



# KOREAN PATENT ABSTRACTS(KR)

Document Code:A

(11) Publication No.1020030067485

(43) Publication Date. 20030814

(21) Application No.1020030000545

(22) Application Date. 20030106

(51) IPC Code:

H04N 5/57

(71) Applicant:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

(72) Inventor:

HONG, CHANG WAN

KIM, CHANG YONG

LEE, SEONG DEOK

SEO, YANG SEOK

(30) Priority:

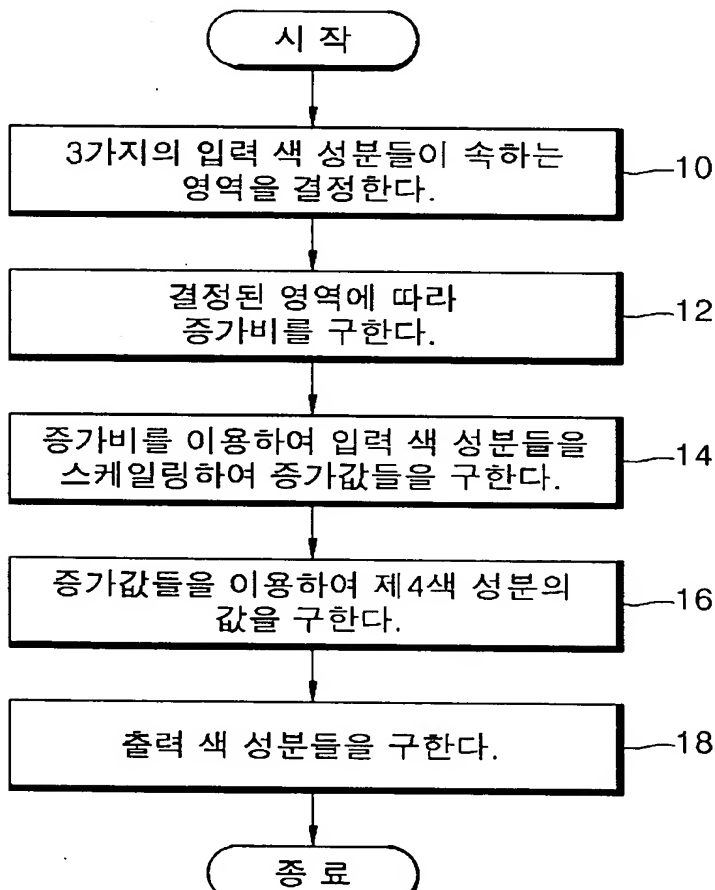
1020020007439 20020208 KR

1020020026269 20020513 KR

(54) Title of Invention

METHOD AND APPARATUS FOR CHANGING BRIGHTNESS OF IMAGE

Representative drawing



(57) Abstract:

PURPOSE: A method and apparatus for changing brightness of an image are provided to increase brightness of an image while maintaining color purity of the image.

CONSTITUTION: A level increase rate corresponding to a degree of increasing brightness of three input color components is obtained according to a color gamut including the fourth color component(12). The input color components are scaled using the level increase rate, and the scaled result is decided as increase values of the input color components(14). The value of the fourth color component is obtained using the increase values(16). Output color components acquired by

increasing the brightness of the input color components are obtained using the fourth color component and the increase values(18). The level increase rate is less than a predetermined value.

© KIPO 2003

if display of image is failed, press (F5)

# (19)대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) . Int. Cl.<sup>7</sup>  
H04N 5/57

(11) 공개번호 특2003-0067485  
(43) 공개일자 2003년08월14일

(21) 출원번호 10-2003-0000545  
(22) 출원일자 2003년01월06일

(30) 우선권주장 1020020007439 2002년02월08일 대한민국(KR)  
1020020026269 2002년05월13일 대한민국(KR)

(71) 출원인 삼성전자주식회사  
경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416번지

(72) 발명자 이성덕  
경기도용인시기흥읍영덕리15신일아파트102동1301호  
김창용  
경기도용인시구성면보정리1161진산마을수지삼성5차아파트502동1305호  
서양석  
서울특별시강북구수유동181-16  
홍창완  
경기도수원시팔달구영통동청명마을삼성래미안아파트431동1104호

(74) 대리인 이영필  
이해영

심사청구 : 있음

## (54) 영상의 밝기 변경 방법 및 장치

### 요약

영상의 밝기 변경 방법 및 장치가 개시된다. 이 방법은, 3가지의 입력 색 성분들의 밝기를 증가시킬 정도에 해당하는 레벨 증가비를 결정된 영역에 따라 구하는 단계와, 레벨 증가비를 이용하여 입력 색 성분들을 스케일링하고, 스케일링된 결과를 입력 색 성분들의 증가값들로서 결정하는 단계와, 증가값들을 이용하여 제4 색 성분의 값을 구하는 단계 및 입력 색 성분들의 밝기를 증가시킨 출력 색 성분들을 제4 색 성분의 값과 증가값들을 이용하여 구하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 한다. 그러므로, 입력 색 성분들의 밝기를 조정하는 밝기의 레벨 증가비들을 색역을 고려하여 입력 색 성분들에 따라 적응적으로 조절하였기 때문에, 입력 색 성분들의 클리핑을 방지할 수 있고 제4 색 성분을 추가하여 출력 영상의 밝기를 증가시킬 때 순도의 감소 문제를 해결할 수 있어 결국, 입력 색 성분들과 동일한 색과 순도를 유지하면서 밝기만 증가시킨 출력 영상을 획득할 수 있도록 하며, 3가지의 입력 색 성분들을 4가지의 출력 색 성분들로 간단히 변환할 수도 있는 효과를 갖는다.

대표도

도 4

명세서

## 도면의 간단한 설명

도 1은 3 가지의 입력 색 성분들인 제1, 제2 및 제3 색 성분들(예를 들면, RGB)을 3차원 색 공간에서 나타낸 도면이다.

도 2는 4가지의 제1, 제2, 제3 및 제4 색 성분들 예를 들면, RGBW를 RG와 W를 이용하여 2차원상에서 예시적으로 도시한 도면이다.

도 3은 4가지의 색 성분 예를 들면, RGBW를 RG와 W를 이용하여 2차원상에서 예시적으로 도시한 다른 도면이다.

도 4는 본 발명에 의한 영상의 밝기 변경 방법을 설명하기 위한 플로우차트이다.

도 5는 도 4에 도시된 제10 및 제12 단계들에 대한 본 발명에 의한 바람직한 일 실시예를 설명하기 위한 플로우차트이다.

도 6은 도 4에 도시된 제10 및 제12 단계들에 대한 본 발명에 의한 바람직한 다른 실시예를 설명하기 위한 플로우차트이다.

도 7은 도 4에 도시된 제16 단계에 대한 본 발명에 의한 일 실시예를 설명하기 위한 플로우차트이다.

도 8은 도 4에 도시된 제18 단계에 대한 본 발명에 의한 다른 실시예를 설명 하기 위한 플로우차트이다.

도 9는 본 발명에 의한 영상의 밝기 변경 장치의 블록도이다.

도 10은 도 9에 도시된 영역 결정부의 본 발명에 의한 바람직한 일 실시예의 블록도이다.

도 11은 도 9에 도시된 증가비 계산부의 본 발명에 의한 일 실시예의 블록도이다.

도 12는 도 9에 도시된 영역 결정부의 본 발명에 의한 다른 실시예의 블록도이다.

도 13은 도 9에 도시된 증가비 계산부의 본 발명에 의한 다른 실시예의 블록도이다.

도 14는 도 9에 도시된 증가값 계산부의 본 발명에 의한 일 실시예의 블록도이다.

도 15는 도 9에 도시된 제4 색 성분 계산부의 본 발명에 의한 바람직한 일 실시예의 블록도이다.

도 16은 도 9에 도시된 제4 색 성분 계산부의 본 발명에 의한 바람직한 다른 실시예의 블록도이다.

도 17은 도 9에 도시된 제4 색 성분 계산부의 본 발명에 의한 바람직한 또 다른 실시예의 블록도이다.

도 18은 도 9에 도시된 출력 색 성분 계산부의 본 발명에 의한 바람직한 일 실시예의 블록도이다.

도 19는 도 9에 도시된 출력 색 성분 계산부의 본 발명에 의한 다른 실시예의 블록도이다.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 영상 처리에 관한 것으로서, 특히 영상의 색과 채도를 유지하는 반면 밝기를 조정하는 영상의 밝기 변경 방법 및 장치에 관한 것이다.

최근에 액정 디스플레이 장치(LCD:liquid crystal display), LCoS(Liquid Crystal on Silicon)나 디지털 마이크로미

러 디바이스(DMD:Digital Micro-mirror Device) 같은 마이크로 디스플레이 장치(micro-displays) 또는 플라즈마 디스플레이 패널(PDP:Plasma Display Panel) 등의 컬러 디스플레이 장치들은 컴퓨터 모니터(Computer monitor) 또는 텔레비전 수상기 등을 위해 폭넓게 사용되며, 시장에서 그 규모가 점점 커지고 있다. 그러나, 음극 선관에 대비하여 디스플레이 스크린(display screen)의 출력 광량을 높이기 위해, 디스플레이 장치는 고출력 램프(lamp)나 고출력 전극을 채택하고 있다.

고출력 램프 또는 고출력 전극을 사용하지 않고 출력 영상의 밝기를 증가시키기 위해, 3가지의 제1, 제2 및 제3 색 성분들에 3가지의 색 성분들과는 다른 임의의 색 성분(이하, 제4 색 성분이라함)을 추가한 4색 디스플레이 장치가 출시되고 있다. 제4 색 성분은 디스플레이 장치의 램프에 제4 색 성분의 필터[이하, 제4 필터(미도시)]라 함에 투과 또는 반사시킴으로서 얻을 수 있으며, 제4 필터가 백색 필터일 경우 디스플레이 장치의 밝기가 향상되어 고출력 램프 또는 고출력 전극을 사용할 필요가 없어진다. 또 다른 예로서 제4 필터가 임의의 색일 경우 해당 색 영역의 색 표현량이 풍부해져서 디스플레이 장치에서 고화질 색 표현이 가능하게 될 수 있다. 따라서 3가지의 색 성분들에서 제4 색 성분을 추출하여 4가지의 색 성분들로 만드는 방법이 필요해진다.

출력 영상의 밝기를 증가시키는 종래의 영상의 밝기 변경 방법들중 하나가 미국 텍사스 인스트루먼트사(Texas Instruments Incorporated)에 의해 출원된 미국 특허 번호 US5,233,385에 'White light enhanced color field sequential projection'라는 제목으로 개시되어 있다. 알(R:Red), 지(G:Green), 비(B:Blue) 3색 필터에 백색(white) 필터를 추가한 이와 같은 종래의 방법은 색을 생성하는 필터 구간을 공간적으로 4 등분하거나, 비디오 프레임(Video frame)을 시간적으로 4등분하고, 백색 필터 구간 또는 백색광 프레임(frame)을 RGB에 추가한 면(Field) 순차 방식을 이용하여, 결과적으로 출력 영상의 밝기를 백색 필터 구간의 크기에 비례하여 높일 수 있다. 그러나, 이러한 종래의 방법은 디스플레이 장치에서 출력 영상의 밝기를 증가시킬 수 있는 반면, 밝기의 증가분은 무채색 성분이기 때문에, 출력 영상에서 화소들의 원래 색 순도(purity, saturation)를 저하시키는 문제점을 갖는다.

종래의 영상의 밝기 변경 방법들중 다른 하나가 일본의 캐논사(Canon Kabushiki Kaisha)에 의해 출원된 미국 특허 번호 US5,929,843에 'Image processing apparatus which extracts white component data'라는 제목으로 개시되어 있다. 여기에 개시된 종래의 방법은 이치화된(binary) 액정 디스플레이 장치를 대상으로 Red, Green, Blue, White를 하나의 화소 단위로 할때, 각각의 RGB 데이터로부터 백색 성분을 추출하고, 이를 하프톤(half-tone) 프로세스를 거쳐서, RGB와 백색 디스플레이 도트에 전달한다. 이러한 종래의 방법은 입력된 Red, green, blue 데이터의 공통 최소량을 구한 후 이를 비선형 변환시켜 백색 성분을 생성하는 것을 특징으로 한다. 즉, 비선형 모델은 감마(gamma)와 오프셋 및 스케일에 해당한다. 결국, 전술한 종래의 방법은 이전의 면 순차 방식의 백색 보강을 화소 단위로 발전시키고, 백색 성분 인가량도 정해진 모델에 따라 결정하는 잇점을 갖는 반면, 백색 인가량의 추가로 인한 색의 무채색화를 피할 수 있는 색 순도 유지 방법을 고려하지 않았다. 그러므로, 출력 영상의 밝기를 증가시킬 때, 색 순도를 일정하게 유지시킬 수 없는 문제점을 갖는다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 영상의 색 순도를 유지하면서 영상의 밝기를 증가시킬 수 있는 영상의 밝기 변경 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 상기 영상의 밝기 변경 방법을 수행하는 영상의 밝기 변경 장치를 제공하는 데 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

상기 과제를 이루기 위한 본 발명에 의한 영상의 밝기 변경 방법은, 입력 색 성분들의 밝기를 증가시킬 정도에 해당하는 레벨 증가비를 제4 색 성분이 포함되는 색역에 따라 구하는 단계와, 상기 레벨 증가비를 이용하여 상기 입력 색 성분들을 스케일링하고, 스케일링된 결과를 상기 입력 색 성분들의 증가값들로서 결정하는 단계와, 상기 증가값들을 이용하여 상기 제4 색 성분의 값을 구하는 단계 및 상기 입력 색 성분들의 밝기를 증가시킨 출력 색 성분들을 상기 제4 색 성분의 값과 상기 증가값들을 이용하여 구하는 단계로 이루어지고, 상기 레벨 증가비는 제1 소정값 이하인 것이 바람직하다.

상기 다른 과제를 이루기 위한 본 발명에 의한 영상의 밝기 변경 장치는, 외부로부터 입력한 3가지의 입력 색 성분들의 밝기를 증가시킬 정도에 해당하는 레벨 증가비를 허용 광량비 및 상기 입력 색 성분들로부터 계산하는 증가비 계산부와, 상기 입력 색 성분들을 상기 증가비 계산부로부터 입력한 상기 레벨 증가비에 상응하여 스케일링하고, 스케일링된 결과를 상기 입력 색 성분들의 증가값들로서 출력하는 증가값 계산부와, 상기 증가값 계산부로부터 입력한 상기 증가값들로부터 제4 색 성분의 값을 계산하고, 계산된 상기 제4 색 성분의 값을 출력하는 제4 색 성분값 계산부 및

상기 입력 색 성분들의 밝기를 증가시킨 출력 색 성분들을 상기 증가값들과 상기 제4 색 성분의 값으로부터 계산하고, 계산된 상기 출력 색 성분들을 출력하는 출력 색 성분 계산부로 구성되는 것이 바람직하다.

이하, 본 발명에 의한 영상의 밝기 변경 방법 및 장치의 원리를 첨부된 도면들을 참조하여 다음과 같이 설명한다.

도 1은 3 가지의 입력 색 성분들인 제1, 제2 및 제3 색 성분들(예를 들면, RGB)을 3차원 색 공간에서 나타낸 도면이다.

도 2는 4가지의 제1, 제2, 제3 및 제4 색 성분들 예를 들면, RGBW(여기서, W 는 제4 색 성분을 의미한다.)를 RG와 W를 이용하여 2차원상에서 예시적으로 도시한 도면으로서, X축은 R과 Wr(여기서, Wr은 RGB 3차원 공간상에서 W를 R축에 투영한 결과이다.)를 합한 축에 해당하고, Y축은 G와 Wg(여기서, Wg는 RGB 3차원 공간상에서 W를 G축에 투영한 결과를 나타낸다.)를 합한 축에 해당한다. 제4 색 성분 예를 들면 W는 RGB의 벡터 합으로 표현 가능하며,  $W = \{Wr, Wg, Wb\}$ (여기서, Wb는 RGB 3차원 공간상에서 W를 B축에 투영한 결과이다.)로 정의될 수 있다.

순도를 유지하면서도 영상의 밝기를 원하는 대로 변경하기 위해, 본 발명에 의한 영상의 밝기 변경 방법 및 장치는 4 색 처리방식을 도입한다. 임의의 두 색 신호들( $C_1$  및  $C_2$ )의 합은 두 벡터들의 내적으로서 다음 수학식 1과 같이 표현된다.

$$\text{수학식 1} \\ C_3(\text{mag}_3, \text{Uvec}_3) = C_1(\text{mag}_1, \text{Uvec}_1) \cdot C_2(\text{mag}_2, \text{Uvec}_2)$$

여기서,  $C_i$  ( $1 \leq i \leq 3$ )는 색 신호를 나타내고,  $\text{mag}_i$  는 색 신호의 크기를 나타내고,  $\text{Uvec}_i$  는 색 신호의 방향 벡터를 나타내며, Dot 는 내적을 각각 나타낸다.

도 1에 도시된 영상의 입력 색 신호( $C_1$ )에 광량 증가를 위하여, 제4 색 신호( $C_2$ )를 영상의 입력 색 신호( $C_1$ )에 혼합하면, 혼합색( $C_3$ )이 나타난다. 이 때, 혼합색( $C_3$ )은 영상의 입력 색 신호( $C_1$ )와 일반적으로 다른 방향 벡터를 갖게 되므로, 결과적으로 입력 영상의 색 신호( $C_1$ )는 광량은 증가되었지만 색이 달라 보이게 된다. 따라서, 혼합 색( $C_3$ )을 원래의 영상 입력 색 신호( $C_1$ ) 방향으로 일치하도록 만들어주는 보정 과정이 필요하다. 예컨대, 영상의 입력 색 신호( $C_1$ )의 방향 벡터와 일치된 밝기 증가된 목표 벡터( $C_T$ )를 얻기 위해, 제4 색 신호( $C_2$ )와 보정 벡터 성분( $C_4$ )의 내적을 다음 수학식 2와 같이 수행한다.

$$\text{수학식 2} \\ C_T(\text{mag}_T, \text{Uvec}_T) = C_1(\text{mag}_1, \text{Uvec}_1) \cdot \{ C_2(\text{mag}_2, \text{Uvec}_2) \cdot C_4(\text{mag}_4, \text{Uvec}_4) \}$$

보정 벡터 성분( $C_4$ )의 크기( $\text{mag}_4$ )와 방향 벡터( $\text{Uvec}_4$ )는 입력 색 신호( $C_1$ )의 크기( $\text{mag}_1$ )와 방향 벡터( $\text{Uvec}_1$ ), 제4 색 신호( $C_2$ )의 크기( $\text{mag}_2$ )와 방향 벡터( $\text{Uvec}_2$ )의 함수가 된다. 따라서, 입력 색 신호( $C_1$ )의 크기( $\text{mag}_1$ )와 방향 벡터( $\text{Uvec}_1$ ), 제4 색 신호( $C_2$ )의 크기( $\text{mag}_2$ )와 방향 벡터( $\text{Uvec}_2$ )중 적어도 하나가 변하면, 보정 벡터 성분( $C_4$ )의 크기( $\text{mag}_4$ )와 방향 벡터( $\text{Uvec}_4$ )도 변한다.

이 때, 수학식 2는 4가지의 색으로 임의의 입력 영상( $C_1$ )의 색상을 자연스럽게 재현하는데 충분한 조건이 되지 못한다. 그러므로, 도 2에 도시된 색역(color gamut)의 범위를 고려하여 제4 색 성분의 값을 결정해야 한다. 왜냐하면, 4색 역(gamut)은 RGB 3색 공간처럼 정육면체의 컬러 범위가 아니고, 최대 10면 입방체 모양의 컬러범위를 가진다.

도 2에 도시된 입력 색역의 범위를 Org-R'-F-G'의 정사각형이라고 할 때 출력 색역의 범위는 6개의 꼭지점들(Org-G'-A-D-B-R')을 잇는 육각형이 된다. 여기서, 두 개의 삼각형들(G'-G'-A 및 B-R'-R') 내부의 색 성분을 표현할 수 없는 공간이다.

도 2에서 사각형(Org-A'-F-B') 내부에 놓여 있는 입력 색 성분들은 일정한 크기의 값과 승산될 때, 벡터 방향을 유지하면서 그의 크기를 증가할 수 있다. 그러나, 그의 크기를 증가한 후에 색 성분이 사각형(Org-A'-F-B') 이외의 공간에 놓이는 경우, 일정한 크기를 색 성분과 승산하면 증가된 크기를 갖는 색 성분이 색 공간상의 외부의 위치로 사상될 수 있다.

따라서, 사각형(Org-R'-F-G')의 내부에 있는 입력 색 성분들의 밝기를 벡터 방향을 유지하면서 표현 가능한 범위 내에서 증가시키고자 할 경우, 두 개의 삼각형들(Org-G'-A' 및 Org-R'-B') 내부에 놓여 있는 색들과 사각형(Org-A'-F-B') 내부에 놓여 있는 색들은 분리되어 처리되어야 한다. 또한, 두 개의 삼각형들(Org-G'-A' 및 Org-R'-B') 내부에 놓여 있는 색들의 증가된 값이 표현 가능한 색 범위 내에 존재하기 위해서는 해당 색의 성분비 또는 좌표에 따라 해당 색의 증가비 또는 양이 조절되어야 한다.

또한, 사각형(Org-A'-F-B')와 사각형(A-D-B-F)의 크기비는 제4 색 성분의 출력 광량 대 제1, 제2 및 제3 색 성분들 즉, RGB 성분의 출력 광량의 비(이하, 광량 증가비라 하며,  $L_s$  로 표기한다)에 따라 결정된다. 즉, 사각형(Org-A'-F-B')는 RGB 성분의 출력 광량에 의해 표현되는 색역이며, 사각형(A-D-B-F)는 제4 색 성분의 출력 광량에 의해 표현되는 색역이다. 그리고, 두 개의 삼각형들(Org-G'-A' 및 Org-R'-B')은 RGB와 제4 색 성분의 혼합에 의해 표현되는 색역이다. 광량 증가비( $L_s$ )는 다음 수학적 식 3과 같다.

$$\text{수학적 식 3} \\ L_s = \{L_{s_r}, L_{s_g}, L_{s_b}\}$$

$$L_{s_r} = \frac{E_{w_r}}{E_r + E_g + E_b}, \quad L_{s_g} = \frac{E_{w_g}}{E_r + E_g + E_b}, \quad L_{s_b} = \frac{E_{w_b}}{E_r + E_g + E_b}$$

여기서, 광량 증가비( $L_s$ )는 RGB 각 색 성분에서의 광량 증가비(이하, 성분 광량 증가비라 한다.)( $L_{s_r}, L_{s_g}, L_{s_b}$ )로 표기되며,  $E_r, E_g, E_b$  및  $E_w$ 는 각각 디스플레이 장치에서 출력되는 R-채널, G-채널, B-채널 및 제4 색 채널에서의 광 세기를 나타낸다.  $E_{w_r}, E_{w_g}, E_{w_b}$ 는 제4 색-채널의 출력 광 세기( $E_w$ )를 3색(예를 들면 RGB) 성분으로 벡터 분해했을 때 얻을 수 있는 3색 성분별 광 세기들이다. 예를 들어, 디스플레이 장치에서 출력되는 R-채널, G-채널, B-채널의 출력 광 세기가 각각 100이고( $E_r = E_g = E_b = 100$ ), 제4 색-채널에서의 출력 광 세기( $E_w$ )를 3색 성분으로 분해했을 때, 분해된 성분별 광 세기( $E_{w_r}, E_{w_g}, E_{w_b}$ )가 각각 40, 50, 60 이라면, 3색 각각의 성분 광량 증가비( $L_{s_r}, L_{s_g}, L_{s_b}$ )는 각각 0.4, 0.5, 0.6이 된다. 이 경우, 도 2를 참조하면, 사각형(Org-R'-F-G')와 사각형(A-D-B-F)에서 선분 Org-R'와 선분 F-B의 길이비는 1:0.4이며, 선분 Org-G'와 선분 F-A의 길이비는 1:0.5가 된다.

도 3은 4가지의 색 성분 예를 들면, RGBW를 RG와 W를 이용하여 2차원상에서 예시적으로 도시한 다른 도면이다.

제4 색 채널에서의 분해된 성분별 광 세기( $E_{w_r}, E_{w_g}, E_{w_b}$ )가 다를 때 즉, 도 2의  $W_r$  (여기서,  $W_r$ 은 선분 F-B의 길이이다.)와  $W_g$  (여기서,  $W_g$ 는 선분 F-A의 길이이다.)가 다를 경우 제4 색 성분의 색역 모양이 달라질 수 있다. 도 3은 달라진 색역 모양을 2차원으로 표현한 도면이다.

이하, 본 발명에 의한 영상의 밝기 변경 방법을 첨부한 도면들을 참조하여 다음과 같이 설명한다.

도 4는 본 발명에 의한 영상의 밝기 변경 방법을 설명하기 위한 플로우차트로서, 입력 색 성분들이 속하는 영역에 따라 구한 레벨 증가비를 이용하여 입력 색 성분들을 스케일링하는 단계(제10 ~ 제14 단계들), 증가값들을 이용하여 제4 색 성분의 값과 출력 색 성분들을 구하는 단계(제16 및 제18 단계들)로 이루어진다.

도 4를 참조하면, 도 2에 도시된 색역들중에서 3가지의 입력 색 성분들인 제1, 제2 및 제3 색 성분들이 속하는 영역을 결정한다(제10 단계). 여기서, 3가지의 입력 색 성분들은 영상 처리에서 일반적으로 이용되는 색 신호로서, RGB, 휘도(Y) 및 색차 신호들(CrCb), 휘도(Y) 및 색차 신호들(I 및 Q), 색.밝기.순도.(HLS:Hue Lightness Saturation) 또는 국제조명위원회(CIE:Commision Internationale de l'Eclairage)의 휘도 및 색차 신호들(CIELAB 또는 CIELUV) 등이 될 수 있다. 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위해, 3가지의 입력 색 성분들은 RGB라 가정한다.

제10 단계후에, 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )의 밝기를 증가시킬 정도에 해당하는 레벨 증가비( $S_1$ )를 결정된 영역에 따라 구한다(제12 단계). 본 발명에 의하면, 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )이 속하는 영역과 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )의 밝기를 증가시킬 정도는 광량 증가비( $L_s$ )를 고려하여 결정될 수 있다. 여기서, 광량 증가비( $L_s$ )는 전술한 수학적 식 3과 같이 설정되거나 혹은 임의의 값 예를 들면 1로 설정될 수도 있고, 미리 가변될 수 있는 소정값으로 설정될 수도 있다.

도 5는 도 4에 도시된 제10 및 제12 단계들에 대한 본 발명에 의한 바람직한 일 실시예를 설명하기 위한 플로우차트로서, 입력 색 성분들이 속하는 영역을 결정하는 단계(제30 및 제32 단계들) 및 레벨 증가비를 구하는 단계(제34 ~ 제38 단계들)로 이루어진다.

본 발명의 일 실시예에 의하면, 입력 색 성분들( $R_0$ ,  $G_0$  및  $B_0$ )을 표현하는 입력 벡터를 입력 색역의 경계로 즉, 정사각형( $Org-R'-F-G'$ )의 변으로 연장시킬 때 경계와 만나는 교점( $R_3$ ,  $G_3$  및  $B_3$ )을 다음 수학식 4와 같이 구한다(제30 단계).

$$\text{수학식 4}$$

$$R_3 = \frac{k_1}{M_1} \times R_0, \quad G_3 = \frac{k_1}{M_1} \times G_0, \quad B_3 = \frac{k_1}{M_1} \times B_0$$

여기서,  $M_1$ 은  $R_0$ ,  $G_0$  및  $B_0$  중 최대값에 해당하고,  $k_1$ 은 입력 색 성분들이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값으로서 예를 들면 255가 될 수 있고, 교점( $R_3$ ,  $G_3$  및  $B_3$ )은 도 2에 도시된  $G'-F$  또는  $F-R'$  선상에 놓일 수 있으며, 입력 색 성분들( $R_0$ ,  $G_0$  및  $B_0$ )이 Q점에 해당할 때, 교점( $R_3$ ,  $G_3$  및  $B_3$ )은 K점에 해당한다.

제30 단계후에, 교점( $R_3$ ,  $G_3$  및  $B_3$ )중 적어도 하나가 제1 문턱값 보다 작은가를 판단한다(제32 단계). 본 발명에 의하면, 제1 문턱값은 다음 수학식 5와 같이 표현될 수 있다.

$$\text{수학식 5}$$

$$\text{제1문턱값} = \frac{k_1}{1+K_3}$$

여기서,  $K_3$ 은 수학식 3에서 표현된 성분 광량 증가비들( $L_{s_r}$ ,  $L_{s_g}$  및  $L_{s_b}$ )중 최대값(또는 최소값)[이하, 허용(available) 광량 증가비라 한다.]을 의미한다. 만일, 허용 광량 증가비( $K_3$ )가 1이고,  $k_1=255$ 일 때, 제1 문턱값은 127이 될 수 있다. 여기서, 교점( $R_3$ ,  $G_3$  및  $B_3$ )의 좌표들중 적어도 하나가 제1 문턱값 보다 적으면, 입력 색 성분들( $R_0$ ,  $G_0$  및  $B_0$ )은 고정되지 않은 제1 스케일링 공간 즉, 도 2에 도시된 두 개의 삼각형들 영역( $Org-G'-A'$  및  $Org-R'-B'$ )에 속한다. 그러나, 교점( $R_3$ ,  $G_3$  및  $B_3$ )의 좌표들중 어느 것도 제1 문턱값 보다 적지 않으면, 입력 색 성분들( $R_0$ ,  $G_0$  및  $B_0$ )은 고정된 제2 스케일링 공간 즉, 도 2에 도시된 사각형 영역( $Org-A'-F-B'$ )에 속한다.

만일, 교점( $R_3$ ,  $G_3$  및  $B_3$ )의 좌표들중 적어도 하나가 제1 문턱값 보다 적은 것으로 판단되면, 교점( $R_3$ ,  $G_3$  및  $B_3$ )의 좌표들중 최소값과 허용 광량 증가비( $K_3$ )를 승산한 결과를 교점의 각 좌표( $R_3$ ,  $G_3$  또는  $B_3$ )로부터 다음 수학식 6과 같이 감산한다(제36 단계).

$$\text{수학식 6}$$

$$R_4 = R_3 - K_3 \times \text{Min}(R_3, G_3, B_3)$$

$$G_4 = G_3 - K_3 \times \text{Min}(R_3, G_3, B_3)$$

$$B_4 = B_3 - K_3 \times \text{Min}(R_3, G_3, B_3)$$

여기서,  $R_4$ ,  $G_4$  및  $B_4$ 는 감산된 결과들을 나타내고,  $\text{Min}(R_3, G_3 \text{ 및 } B_3)$ 은  $R_3$ ,  $G_3$  및  $B_3$  중에서 최소값을 나타낸다.

제36 단계후에, 입력 색 성분들( $R_0$ ,  $G_0$  및  $B_0$ )이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값( $k_1$ )을 감산된 결과들( $R_4$ ,  $G_4$  및  $B_4$ )중 최대값으로 다음 수학식 7과 같이 계산하고, 계산된 결과를 레벨 증가비( $S_1$ )로서 결정하고, 제14 단계로 진행한다(제38 단계).



$$\text{수학식 7}$$

$$S_1 = \frac{k_1}{\text{Max}(R_4, G_4, B_4)}$$

여기서,  $\text{Max}(R_4, G_4, B_4)$ 는 감산된 결과들( $R_4, G_4$  및  $B_4$ )중 최대값을 나타낸다.

그러나, 교점( $R_3, G_3$  및  $B_3$ )의 좌표들중 어느 것도 제1 문턱값 보다 적지 않은 것으로 판단되면, 제1 소정값을 레벨 증가비( $S_1$ )로서 결정하고, 제14 단계로 진행한다(제34 단계). 여기서, 제1 소정값( $K_4$ )은 허용 광량 증가비( $K_3$ )에 '1'을 더한 값이다. 이 때, 허용 광량 증가비( $K_3$ )는 미리 정해진 값이다. 따라서, 제1 소정값( $K_4$ ) 역시 미리 정해진다. 이 때, 전술한 레벨 증가비는 제1 소정값 이하이다.

도 6은 도 4에 도시된 제10 및 제12 단계들에 대한 본 발명에 의한 바람직한 다른 실시예를 설명하기 위한 플로우차트로서, 입력 색 성분들이 속하는 영역을 결정하는 단계(제50 ~ 제54 단계들) 및 레벨 증가비를 구하는 단계(제56 및 제58 단계들)로 이루어진다.

본 발명의 다른 실시예에 의하면, 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )중 최대값(M1)과 최소값(M2)을 추출한다(제50 단계). 제50 단계후에, 최소값(M2)의  $K_4$  배를 최대값(M1)으로부터 감산한다(제52 단계). 제52 단계후에, 최소값(M2)의  $K_4$  배를 최대값(M1)으로부터 감산한 결과가 제2 문턱값 보다 큰가를 판단한다(제54 단계). 예를 들어, 제2 문턱값은 '0'이 될 수 있다. 여기서, 최소값(M2)의  $K_4$  배를 최대값(M1)으로부터 감산한 결과가 제2 문턱값 보다 크면, 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )은 제1 스케일링 공간에 속한다. 그러나, 최소값(M2)의  $K_4$  배를 최대값(M1)으로부터 감산한 결과가 제2 문턱값 이하이면, 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )은 제2 스케일링 공간에 속한다.

만일, 최소값(M2)의  $K_4$  배를 최대값(M1)으로부터 감산한 결과가 제2 문턱값 보다 큰 것으로 판단되면, 최소값(M2)과 허용 광량 증가비( $K_3$ )를 승산한 결과를 최대값(M1)으로부터 감산한 결과( $M1 - K_3 \times M2$ )와 최대값(M1)간의 비율을 계산하고, 다음 수학식 8과 같이 계산된 비율을 레벨 증가비( $S_1$ )로서 결정하고, 제14 단계로 진행한다(제56 단계).

$$\text{수학식 8}$$

$$S_1 = \frac{M1}{M1 - K_3 \times M2}$$

그러나, 최소값(M2)의  $K_4$  배를 최대값(M1)으로부터 감산한 결과가 제2 문턱값 이하인 것으로 판단되면, 제2 소정값을 레벨 증가비( $S_1$ )로서 결정하고, 제14 단계로 진행한다(제58 단계). 여기서, 제2 소정값은 입력 색 성분들과 독립적으로 정해지며, 전술한 제1 소정값( $K_4$ )과 동일한 값이다.

결국, 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )이 제1 스케일링 공간에 속할 때 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )에 따라 레벨 증가비( $S_1$ )가 구해지고, 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )이 제2 스케일링 공간에 속할 때 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )과 독립적으로 레벨 증가비( $S_1$ )가 구해진다.

본 발명에 의하면, 도 4에 도시된 영상의 밝기 변경 방법은 제10 단계를 마련하지 않을 수도 있다. 이 경우, 레벨 증가비는 제4 색 성분이 포함된 색역에 따라 구해진다(제12 단계).

한편, 제12 단계후에, 레벨 증가비( $S_1$ )를 이용하여 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )을 스케일링하고, 스케일링된 결과를 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )의 증가값들( $R_2, G_2$  및  $B_2$ )로서 결정한다(제14 단계).

본 발명의 실시예에 의하면, 제12 단계후에, 레벨 증가비( $S_1$ )와 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )을 각각 승산하고, 다음 수학식 9와 같이 승산된 결과들을 증가값들( $R_2, G_2$  및  $B_2$ )로서 결정하고, 제16 단계로 진행한다(제14 단계).

$$\text{수학식 9}$$

$$R_2 = S_1 \times R_0$$

$$G_2 = S_1 \times G_0$$

$$B_2 = S_1 \times B_0$$

결국, 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )이 제2 스케일링 공간에 속할 때, 레벨 증가비( $S_1$ )를 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )에 수학적 식 9와 같이 승산하면, 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )의 크기는 증가하면서 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )의 벡터 방향은 일정하게 유지될 수 있다. 예를 들어, 수학적 식 9를 이용하면, 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )에 해당하는 도 2의 P점은 증가값들( $R_2, G_2$  및  $B_2$ )에 해당하는 P'점이 된다.

그러나, 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )이 제1 스케일링 공간에 속할 때, 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )의 벡터 방향의 연장선과 각각 만나는 입력 색역의 교점( $IP_1$ )과 출력 색역의 교점( $IP_2$ )으로부터 다음 수학적 식 10과 같이 레벨 증가비( $S_1$ )를 구한다.

수학적 식 10

$$S_1 = \frac{IP_2}{IP_1}$$

여기서, 교점( $IP_1$ )은 도 2에 도시된 K점으로서 ( $R_3, G_3, B_3$ )에 해당하며, 교점( $IP_2$ )은 도 2에 도시된 H점에 해당한다. 그러므로, 수학적 식 10은 선분 Org-H와 선분 Org-K간의 길이 비율에 의해 레벨 증가비( $S_1$ )를 결정한다. 이 때, 도 2에 도시된 바와 같이, 선분(K-K')과 선분(R'-B)은 동일한 기울기를 가지기 때문에, 교점( $IP_2$ )에 해당하는 선분 Org-H에 대한 교점( $IP_1$ )에 해당하는 선분 Org-K간 길이 의 비율은 선분 Org-R'에 대한 선분 Org-K'길이의 비율과 동일하다. 여기서, 점 K'는 ( $R_4, G_4, B_4$ )에 해당한다. 결국, 입력 색 신호( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )가 점 Q인 경우, 레벨 증가비( $S_1$ )를 점 Q에 승산하면, 출력 색역 내의 한 점 Q'을 얻을 수 있다.

레벨 증가비( $S_1$ ) 계산을 위한 또 다른 방법은 점 K' 대신에 점 J와 점 J'를 사용하는 것이다. 도 2에 도시된 바와 같이 선분(K-K')과 선분(R'-B)은 선분(Q-J')과도 동일한 기울기를 가지므로 교점( $IP_2$ )에 해당하는 선분 Org-H에 대한 교점( $IP_1$ )에 해당하는 선분 Org-K의 비율은 선분 Org-J에 대한 선분 Org-J'의 비율과 동일하다. 여기서, 선분 Org-J는 수학적 식 8의 M1에 해당하고, 선분 Org-J'는 수학적 식 8의 M1-K<sub>3</sub> M2에 해당한다. 결국, 입력 색 신호( $R_0, G_0, B_0$ )가 점 Q인 경우, 레벨 증가비( $S_1$ )를 점 Q에 승산하면, 출력 색역 내의 한 점 Q'을 얻을 수 있다.

한편, 제14 단계에서 구한 전술한 수학적 식 9에 표현된 증가값들( $R_2, G_2$  및  $B_2$ )은 입력 색 성분( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )의 밝기를 증가시킨 결과이므로 실질적으로 제4 색 성분을 포함하고 있다. 그러므로, 제14 단계후에, 증가값들( $R_2, G_2$  및  $B_2$ )을 이용하여 제4 색 성분의 값( $W_{out}$ )을 구한다(제16 단계). 제16 단계에 대한 본 발명에 의한 실시예를 다음과 같이 살펴본다.

도 7은 도 4에 도시된 제16 단계에 대한 본 발명에 의한 일 실시예(16A)를 설명하기 위한 플로우차트로서, 증가값들 중 일부값을 제4 색 성분의 값( $W_{out}$ )으로서 결정하는 단계(제90 단계) 및 제4 색 성분의 값( $W_{out}$ )이 제4 색 성분이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값( $k_2$ )보다 큰가에 따라 제4 색 성분의 값( $W_{out}$ )을 갱신하는 단계(제92 및 제94 단계)로 이루어진다.

제14 단계후에, 증가값들( $R_2, G_2$  및  $B_2$ )중 일부값( $W_m$ )을 제4 색 성분의 값( $W_{out}$ )으로서 결정한다(제90 단계). 여기서, 일부값( $W_m$ )은 증가값들( $R_2, G_2$  및  $B_2$ )중 최소값 또는 가중치를 갖는 최소값이 될 수 있으며, 또한 증가값들( $R_2, G_2$  및  $B_2$ )중 최대값(예를 들어,  $K_4 = 1$ 인 경우 511)으로부터 3가지 입력 색 성분들이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값(예를 들어 255)을 감산한 결과가 될 수도 있다. 또한, 일부값( $W_m$ )은 증가값들( $R_2, G_2$  및  $B_2$ )중 최소값과 '증가값들( $R_2, G_2$  및  $B_2$ )중 최대값으로부터 3색 성분의 최대값을 감산한 결과'를 평균하여 사용할 수 있다. 일부값( $W_m$ )은 다음 수학적 식 11과 같이 정의될 수 있다.

$$\text{수학적 식 11}$$

$$W_m = \frac{(a_1 M_8 + a_2 M_9)}{a_3}$$

여기서,  $M_8$  은 증가값들( $R_2, G_2$  및  $B_2$ )중 최소값이며,  $M_9$  는 증가값들( $R_2, G_2$  및  $B_2$ )중 최대값에서 3가지 입력 색 성분들이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값을 감산한 결과에 해당하고, 계수들( $a_1, a_2$  및  $a_3$ )은 각각 가중치를 나타낸다.

제90 단계후에, 결정된 제4 색 성분의 값( $W_{out}$ )이 제3 문턱값보다 큰가를 판단한다(제92 단계). 여기서, 제3 문턱값은 제4 색 성분이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값( $k_2$ )으로서, 허용 광량 증가비( $K_3$ )에 의해 결정된다.

만일, 결정된 제4 색 성분의 값( $W_{out}$ )이 제3 문턱값 이하인 것으로 판단되면, 제18 단계로 진행한다. 그러나, 결정된 제4 색 성분의 값( $W_{out}$ )이 제4 색 성분이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값( $k_2$ )인 제3 문턱값 보다 큰 것으로 판단되면, 결정된 제4 색 성분의 값( $W_{out}$ )을 제4 색 성분이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값( $k_2$ )인 제3 문턱값으로 갱신하고, 제18 단계로 진행한다(제94 단계). 예를 들면,  $K_3=1$ 인 경우, 제3 문턱값은 255가 될 수 있다.

제16 단계후에, 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )의 밝기를 증가시킨 결과에 해당하는 출력 색 성분들( $R_{out}, G_{out}$  및  $B_{out}$ )을 제4 색 성분의 값( $W_{out}$ )과 증가값들( $R_2, G_2$  및  $B_2$ )을 이용하여 구한다(제18 단계).

본 발명의 일 실시예에 의하면, 3가지의 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )에 의해 만들어진 제4 색 성분과 제4 색 채널로 재현되는 제4 색 성분이 동일하다고 가정할 때, 다음 수학식 12와 같이 제16 단계후에, 증가값들( $R_2, G_2$  및  $B_2$ )로부터 제4 색 성분( $W_{out}$ )의 값을 감산하고, 감산된 결과들을 출력 색 성분들( $R_{out}, G_{out}$  및  $B_{out}$ )로서 결정한다(제18 단계).

$$\begin{aligned} & \text{수학식 12} \\ & R_{out} = R_2 - W_{out} \end{aligned}$$

$$G_{out} = G_2 - W_{out}$$

$$B_{out} = B_2 - W_{out}$$

즉, 수학식 12는 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )의 배합비들( $R_a, G_a$  및  $B_a$ )이 모두 동일할 경우에 구한 출력 색 성분들( $R_{out}, G_{out}$  및  $B_{out}$ )을 나타낸다.

그러나, 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )에 의해 만들어진 제4 색 성분과 제4 색 채널에서 재현되는 제4 색 성분이 동일하지 않고 제4 색 성분이 임의의 컬러 성분일 경우, 즉, 제4 색-채널에서의 출력 광 세기( $E_w$ )를 3색 성분으로 벡터 분해했을 때, 분해된 성분별 광 세기들( $E_{w_r}, E_{w_g}$  및  $E_{w_b}$ )의 크기중 적어도 하나가 다를 경우, 도 4에 도시된 제18 단계에 대한 본 발명의 다른 실시예는 다음과 같다.

도 8은 도 4에 도시된 제18 단계에 대한 본 발명에 의한 다른 실시예(18A)를 설명하기 위한 플로우차트로서, 배합비들( $R_a, G_a$  및  $B_a$ )을 제4 색 성분의 값( $W_{out}$ )과 승산한 결과를 증가값들( $R_2, G_2$  및  $B_2$ )로부터 감산하는 단계(제110 및 제112 단계들)로 이루어진다.

제16 단계후에, 제4 색 - 채널에서의 출력 광 세기( $E_w$ )를 3색 성분으로 벡터 분해하고, 벡터 분해한 결과인 성분별 광 세기들( $E_{w_r}, E_{w_g}$  및  $E_{w_b}$ )간의 비율들로 만들어진 배합비들( $R_a, G_a$  및  $B_a$ )을 제4 색 성분의 값( $W_{out}$ )에 성분별로 각각 승산한다(제110 단계). 이 때, 배합비들( $R_a, G_a$  및  $B_a$ )은 다음 수학식 13과 같이 정의될 수 있다.

$$\begin{aligned} & \text{수학식 13} \\ & R_a = b_1 \frac{E_{w_r}}{F(E_{w_r}, E_{w_g}, E_{w_b})} \end{aligned}$$

$$G_a = b_2 \frac{E_{w_g}}{F(E_{w_r}, E_{w_g}, E_{w_b})}$$

$$B_a = b_3 \frac{E_{w_b}}{F(E_{w_r}, E_{w_g}, E_{w_b})}$$

여기서, 함수  $[F(a,b,c)]$ 는 인자들(a, b 및 c)중 최대값 혹은 최소값을 의미하며, 계수들( $b_1$ ,  $b_2$  및  $b_3$ )은 성분별 가중치들이다.

제110 단계후에, 승산된 결과들을 증가값들( $R_2$ ,  $G_2$  및  $B_2$ )로부터 감산하고, 감산된 결과들을 출력 색 성분들( $R_{out}$ ,  $G_{out}$  및  $B_{out}$ )로서 결정한다(제112 단계). 결국, 도 8에 도시된 실시예(18A)의 의해 구한 출력 색 성분들( $R_{out}$ ,  $G_{out}$  및  $B_{out}$ )은 다음 수학적 식 14와 같이 표현된다.

$$\text{수학적 식 14} \\ R_{out} = R_2 - W_{out} \times R_a$$

$$G_{out} = G_2 - W_{out} \times G_a$$

$$B_{out} = B_2 - W_{out} \times B_a$$

이하, 전술한 영상의 밝기 변경 방법을 수행하는 본 발명에 의한 영상의 밝기 변경 장치의 구성 및 동작을 첨부한 도면들을 참조하여 다음과 같이 설명한다.

도 9는 본 발명에 의한 영상의 밝기 변경 장치의 블럭도로서, 영역 결정부(140), 증가비 계산부(142), 증가값 계산부(144), 제4 색 성분값 계산부(146) 및 출력 색 성분 계산부(148)로 구성된다.

도 9에 도시된 영역 결정부(140)는 도 4에 도시된 제10 단계를 수행하기 위해, 도 2에 도시된 색역을 나타내는 영역 중에서 외부로부터 입력단자 IN1을 통해 입력한 3가지의 입력 색 성분들인 제1, 제2 및 제3 색 성분들( $R_0$ ,  $G_0$  및  $B_0$ )이 속하는 영역을 결정하고, 결정된 결과를 제1 제어 신호(C1)로서 증가비 계산부(142)로 출력한다. 이 때, 영역 결정부(140)는 3가지의 입력 색 성분들( $R_0$ ,  $G_0$  및  $B_0$ )이 속하는 영역을 입력단자 IN1을 통해 외부로부터 입력한 허용 광량 증가비( $K_3$ )에 상응하여 결정할 수 있다.

증가비 계산부(142)는 제12 단계를 수행하기 위해, 영역 결정부(140)로부터 입력한 제1 제어 신호(C1)에 응답하여 입력단자 IN1을 통해 입력한 입력 색 성분들( $R_0$ ,  $G_0$  및  $B_0$ )로부터 레벨 증가비( $S_1$ )를 계산하고, 계산된 레벨 증가비( $S_1$ )를 증가값 계산부(144)로 출력한다. 이 때, 증가비 계산부(142)는 레벨 증가비( $S_1$ )를 허용 광량 증가비( $K_3$ )에 상응하여 계산할 수 있다.

이하, 도 9에 도시된 영역 결정부(140) 및 증가비 계산부(142)의 본 발명에 의한 실시예들 각각의 구성 및 동작을 다음과 같이 설명한다.

도 10은 도 9에 도시된 영역 결정부(140)의 본 발명에 의한 바람직한 일 실시예(140A)의 블럭도로서, 교점 계산부(160) 및 제1 비교부(162)로 구성된다.

도 10에 도시된 교점 계산부(160)는 도 5에 도시된 제30 단계를 수행하기 위해, 입력 색 성분들( $R_0$ ,  $G_0$  및  $B_0$ )을 표현하는 입력 벡터를 색역의 경계로 연장시킬 때 경계와 만나는 교점( $R_3$ ,  $G_3$  및  $B_3$ )을 입력단자 IN2를 통해 외부로부터 입력한 입력 색 성분들( $R_0$ ,  $G_0$  및  $B_0$ )로부터 계산하고, 계산된 교점( $R_3$ ,  $G_3$  및  $B_3$ )을 제1 비교부(162)로 출력하는 한편, 출력단자 OUT2를 통해 증가비 계산부(142)로 출력할 수도 있다.

이를 위해, 교점 계산부(160)는 제1 최대값 추출부(170), 제1 계산부(172) 및 제1 승산부(174)로 구성된다. 여기서, 제1 최대값 추출부(170)는 입력단자 IN2를 통해 입력되는 입력 색 성분들( $R_0$ ,  $G_0$  및  $B_0$ )중 최대값을 추출하고, 추출된 최대값을 제1 계산부(172)로 출력한다. 제1 계산부(172)는 입력 색 성분들( $R_0$ ,  $G_0$  및  $B_0$ )이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값( $k_1$ )을 제1 최대값 추출부(170)로부터 입력한 최대값으로 계산하고, 계산된 결과를 제1 승산부(174)로 출력한다. 제1 승산부(174)는 제1 계산부(172)로부터 입력한 계산된 결과에 입력 색 성분들( $R_0$ ,  $G_0$  및  $B_0$ )을 승산하고, 승산된 결과들을 교점( $R_3$ ,  $G_3$  및  $B_3$ )으로서 출력한다. 결국, 교점 계산부(160)는 수학적 식 3에

표현된 교점들을 계산하는 역할을 한다.

이 때, 제1 비교부(162)는 제32 단계를 수행하기 위해, 교점 계산부(160)로부터 입력한 교점( $R_3, G_3$  및  $B_3$ )의 좌표들을 제1 문턱값과 비교하고, 비교된 결과를 제1 제어 신호(C1)로서 증가비 계산부(142)로 출력한다.

도 11은 도 9에 도시된 증가비 계산부(142)의 본 발명에 의한 일 실시예(142A)의 블록도로서, 제1 최소값 추출부(190), 제2 승산부(191), 제1 감산부(192), 제2 최대값 추출부(194), 제2 계산부(196) 및 제1 바이패스(bypass)부(198)로 구성된다.

도 11에 도시된 증가비 계산부(142A)의 제1 최소값 추출부(190), 제2 승산부(191) 및 제1 감산부(192)는 제36 단계 즉, 수학식 6을 수행하는 역할을 한다. 여기서, 제1 최소값 추출부(190)는 영역 결정부(140)로부터 입력한 제1 제어 신호(C1)에 응답하여, 입력단자 IN3을 통해 입력한 교점( $R_3, G_3$  및  $B_3$ )의 좌표들중 최소값을 추출하고, 추출된 최소값을 제2 승산부(191)로 출력한다. 이를 위해, 제1 최소값 추출부(190)는 교점( $R_3, G_3$  및  $B_3$ )을 도 10에 도시된 영역 결정부(140) 예를 들면 교점 계산부(160)로부터 입력할 수도 있고, 입력단자 IN3을 통해 외부로부터 입력된 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )로부터 자체적으로 계산할 수도 있다. 전술한 제1 최소값 추출부(190)는 제1 제어 신호(C1)를 통해 교점들( $R_3, G_3$  및  $B_3$ )중 적어도 하나가 제1 문턱값보다 적은 것으로 인식될 때만, 교점들( $R_3, G_3$  및  $B_3$ )중에서 가장 작은 최소값을 추출한다. 즉, 제1 제어 신호(C1)를 통해 교점( $R_3, G_3$  및  $B_3$ )의 좌표들중 적어도 하나가 제1 문턱값보다 적은 것으로 인식되지 않을 때, 제1 최소값 추출부(190)는 교점( $R_3, G_3$  및  $B_3$ )의 좌표들중 최소값을 추출하지 않는다. 제2 승산부(191)는 제1 최소값 추출부(190)로부터 입력한 최소값에 외부로부터 입력된 허용 광량 증가비( $K_3$ )를 승산하고, 승산된 결과를 제1 감산부(192)로 출력한다. 이 때, 제1 감산부(192)는 제2 승산부(191)로부터 입력한 승산된 결과를 교점의 좌표들 각각( $R_3, G_3$  또는  $B_3$ )으로부터 감산하고, 감산된 결과들을 제2 최대값 추출부(194)로 출력한다.

만일, 허용 광량 증가비( $K_3$ )가 1로 설정된 경우 도 11에 도시된 증가비 계산부(142A)는 제2 승산부(191)를 마련하지 않을 수 있다. 이 경우, 제1 감산부(192)는 제1 최소값 추출부(190)로부터 입력한 최소값을 교점의 각 좌표( $R_3, G_3$  또는  $B_3$ )로부터 감산하고, 감산된 결과들을 제2 최대값 추출부(194)로 출력한다.

도 11에 도시된 제2 최대값 추출부(194) 및 제2 계산부(196)는 제38 단계 즉, 수학식 7을 수행하는 역할을 한다. 여기서, 제2 최대값 추출부(194)는 제1 감산부(192)로부터 입력한 감산된 결과들( $R_4, G_4, B_4$ )중 최대값을 추출하고, 추출된 최대값을 제2 계산부(196)로 출력한다. 제2 계산부(196)는 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값( $k_1$ )을 제2 최대값 추출부(194)로부터 입력한 최대값으로 계산하고, 계산된 결과를 레벨 증가비( $S_1$ )로서 증가비 계산부(144)로 출력단자 OUT3를 통해 출력한다.

이 때, 제1 바이패스부(198)는 제34 단계를 수행하기 위해, 영역 결정부(140)로부터 입력한 제1 제어 신호(C1)에 응답하여 제1 소정값을 레벨 증가비( $S_1$ )로서 출력단자 OUT4를 통해 출력한다. 예컨대, 제1 제어 신호(C1)를 통해 교점( $R_3, G_3$  및  $B_3$ )의 좌표들중 어느 것도 제1 문턱값보다 적지 않은 것으로 인식될 때, 제1 바이패스부(198)는 제1 소정값을 레벨 증가비( $S_1$ )로서 출력단자 OUT4를 통해 출력한다.

도 12는 도 9에 도시된 영역 결정부(140)의 본 발명에 의한 다른 실시예(140B)의 블록도로서, 제3 최대값 추출부(210), 제2 최소값 추출부(212), 제3 승산부(214), 제2 감산부(216) 및 제2 비교부(218)로 구성된다.

도 12에 도시된 영역 결정부(140B)는 도 6에 도시된 제50 ~ 제54 단계들을 수행하는 역할을 한다. 즉, 제50 단계를 수행하기 위해, 제3 최대값 추출부(210)는 입력단자 IN4를 통해 외부로부터 입력한 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )중 최대값(M1)을 추출하고, 제2 최소값 추출부(212)는 입력단자 IN4를 통해 외부로부터 입력한 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )중 최소값(M2)을 추출한다. 이 때, 제52 단계를 수행하기 위해, 제3 승산부(214)와 제2 감산부(216)가 마련된다. 여기서, 제3 승산부(214)는 제2 최소값 추출부(212)로부터 입력한 최소값(M2)과 제1 소정값( $K_4$ )을 승산하고, 승산된 결과를 제2 감산부(216)로 출력한다. 제2 감산부(216)는 제3 승산부(214)로부터 입력한 승산된 결과를 제3 최대값 추출부(210)로부터 입력한 최대값(M1)으로부터 감산하고, 감산된 결과를 제2 비교부(218)로 출력한다. 제54 단계를 수행하는 제2 비교부(218)는 제2 감산부(216)로부터 입력한 감산한 결과와 제2 문턱값을 비교하고, 비교된 결과를 제1 제어 신호(C1)로서 증가비 계산부(142)로 출력한다.

도 13은 도 9에 도시된 증가비 계산부(142)의 본 발명에 의한 다른 실시예(142B)의 블록도로서, 제4 승산부(231), 제3 감산부(230), 제3 계산부(232) 및 제2 바이패스부(234)로 구성된다.

도 13에 도시된 증가비 계산부(142B)는 제56 단계 즉, 수학식 8을 수행하기 위해, 제4 승산부(231), 제3 감산부(230) 및 제3 계산부(232)를 마련한다. 여기서, 제4 승산부(231)는 영역 결정부(140)로부터 입력한 최소값(M2)에 외부로부터 입력되는 허용 광량 증가비( $K_3$ )를 승산하고, 승산된 결과를 제3 감산부(230)로 출력한다. 제3 감산부(230)는 영역 결정부(140)로부터 입력한 제1 제어 신호(C1)에 응답하여 최대값(M1)으로부터 제4 승산부(231)로부터 입력한

승산된 결과를 감산하고, 감산된 결과를 제3 계산부(232)로 출력한다. 이를 위해, 최대값(M1)과 최소값(M2)은 도 9에 도시된 영역 결정부(140) 예를 들면 도 12에 도시된 제3 최대값 추출부(210) 및 제2 최소값 추출부(212)로부터 제3 감산부(230)로 각각 입력될 수도 있고, 입력단자 IN1을 통해 외부로부터 입력된 입력 색 성분들( $R_o$ ,  $G_o$  및  $B_o$ )로부터 증가비 계산부(142)에서 자체적으로 생성된 후에 제3 감산부(230)로 입력될 수도 있다.

만일, 허용 광량 증가비( $K_3$ )가 1인 경우 도 13에 도시된 증가비 계산부(142B)는 제4 승산부(231)를 마련하지 않는다. 이 때, 제3 감산부(230)는 영역 결정부(140)로부터 입력한 제1 제어 신호(C1)에 응답하여 최대값(M1)으로부터 최소값(M2)을 감산하고, 감산된 결과를 제3 계산부(232)로 출력한다.

이 때, 제3 계산부(232)는 입력 색 성분들( $R_o$ ,  $G_o$  및  $B_o$ )중에서 최대값(M1)을 제3 감산부(230)에서 감산된 결과로 제산하고, 제산된 결과를 레벨 증가비( $S_1$ )로서 출력단자 OUT5를 통해 증가값 계산부(144)로 출력한다. 이 때, 제58 단계를 수행하는 제2 바이패스부(234)는 영역 결정부(140)로부터 입력한 제1 제어 신호(C1)에 응답하여, 제2 소정값( $K_4$ )을 레벨 증가비( $S_1$ )로서 출력단자 OUT6을 통해 증가값 계산부(144)로 출력한다. 예컨대, 제1 제어 신호(C1)를 통해 최대값(M1)으로부터 최소값(M2)의  $K_4$  배를 감산한 결과가 제2 문턱값보다 크지 않은 것으로 인식되면, 제2 소정값( $K_4$ )을 레벨 증가비( $S_1$ )로서 출력단자 OUT6을 통해 증가값 계산부(144)로 출력한다.

본 발명에 의하면, 도 9에 도시된 영상의 밝기 변경 장치는 영역 결정부(140)를 마련하지 않을 수도 있다. 이 경우, 제12 단계를 수행하기 위해, 증가비 계산부(142)는 입력단자 IN1을 통해 입력한 허용 광량 증가비( $K_3$ ) 및 입력 색 성분들로부터 레벨 증가비를 계산한다.

한편, 도 4에 도시된 제14 단계를 수행하기 위해, 증가값 계산부(144)는 외부로부터 입력단자 IN1을 통해 입력한 입력 색 성분들( $R_o$ ,  $G_o$  및  $B_o$ )을 증가비 계산부(142)로부터 입력한 레벨 증가비( $S_1$ )에 상응하여 스케일링하고, 스케일링된 결과를 입력 색 성분들( $R_o$ ,  $G_o$  및  $B_o$ )의 증가값들( $R_2$ ,  $G_2$  및  $B_2$ )로서 제4 색 성분값 계산부(146) 및 출력 색 성분 계산부(148)로 출력한다.

도 14는 도 9에 도시된 증가값 계산부(144)의 본 발명에 의한 일 실시예(144A)의 블록도로서, 제5 승산부(250)로 구성된다.

도 14에 도시된 증가값 계산부(144A)의 제5 승산부(250)는 증가비 계산부(142)로부터 입력단자 IN5를 통해 입력한 레벨 증가비( $S_1$ )와 입력단자 IN6을 통해 외부로부터 입력한 입력 색 성분들( $R_o$ ,  $G_o$  및  $B_o$ )을 각각 승산하고, 승산된 결과들을 증가값들( $R_2$ ,  $G_2$  및  $B_2$ )로서 출력한다. 즉, 증가값 계산부(144A)의 제5 승산부(250)는 수학식 9와 같이 증가값들( $R_2$ ,  $G_2$  및  $B_2$ )을 계산하는 역할을 한다.

한편, 제16 단계를 수행하기 위해, 제4 색 성분값 계산부(146)는 증가값 계산부(144)로부터 입력한 증가값들( $R_2$ ,  $G_2$  및  $B_2$ )로부터 제4 색 성분의 값( $W_{out}$ )을 계산하고, 계산된 제4 색 성분의 값( $W_{out}$ )을 출력 색 성분 계산부(148)로 출력한다.

도 15는 도 9에 도시된 제4 색 성분 계산부(146)의 본 발명에 의한 바람직한 일 실시예(146A)의 블록도로서, 제3 최소값 추출부(280), 제3 비교부(282), 제1 갱신부(284) 및 제3 바이패스부(286)로 구성된다.

도 15에 도시된 제4 색 성분값 계산부(146A)의 제3 최소값 추출부(280)는 도 7에 도시된 제90 단계를 수행하기 위해, 증가값 계산부(144)로부터 입력단자 IN7을 통해 입력한 증가값들( $R_2$ ,  $G_2$  및  $B_2$ )중 최소값을 추출하고, 추출된 최소값을 제3 비교부(282) 및 제3 바이패스부(286)로 출력한다. 제92 단계를 수행하기 위해, 제3 비교부(282)는 제3 최소값 추출부(280)로부터 입력한 최소값을 제4 색 성분이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값( $k_2$ )과 비교하고, 비교된 결과를 제2 제어 신호(C2)로서 제1 갱신부(284) 및 제3 바이패스부(286)로 각각 출력한다. 이 때, 제3 바이패스부(286)는 제3 비교부(282)로부터 입력한 제2 제어 신호(C2)에 응답하여, 제3 최소값 추출부(280)로부터 입력한 최소값을 바이패스시켜 출력단자 OUT8을 통해 출력 색 성분 계산부(148)로 제4 색 성분의 값으로서 출력한다. 예컨대, 제3 바이패스부(286)는 제3 비교부(282)로부터 입력한 제2 제어 신호(C2)를 통해 제4 색 성분의 값( $W_{out}$ )이  $k_2$ 보다 크지 않다고 인식되면, 제3 최소값 추출부(280)로부터 입력한 최소값을 바이패스시켜 출력단자 OUT8을 통해 출력 색 성분 계산부(148)로 제4 색 성분의 값으로서 출력한다.

제94 단계를 수행하기 위해, 제1 갱신부(284)는 제3 비교부(282)로부터 입력한 제2 제어 신호(C2)에 응답하여, 제4 색 성분의 값을 제4 색 성분이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값( $k_2$ )으로 갱신하고, 갱신된 제4 색 성분의 값( $W_{out}$ )을 출력 색 성분 계산부(148)로 출력단자 OUT9를 통해 출력한다. 예컨대, 제1 갱신부(284)는 제3 비교부(282)로부터 입력한 제2 제어 신호(C2)를 통해 제4 색 성분의 값이  $k_2$ 보다 큰 것으로 인식되면, 제4 색 성분의 값을  $k_2$ 로 갱신하고, 갱신된 제4 색 성분의 값( $W_{out}$ )을 출력 색 성분 계산부(148)로 출력단자 OUT9를 통해 출력한다.

도 16은 도 9에 도시된 제4 색 성분 계산부(146)의 본 발명에 의한 바람직한 다른 실시예(146B)의 블록도로서, 제4

최대값 추출부(320), 제4 비교부(322), 제4 감산부(324), 제5 비교부(326), 제2 갱신부(328) 및 제4 바이패스부(330)로 구성된다.

도 16에 도시된 제4 색 성분값 계산부(146B)의 제4 최대값 추출부(320), 제4 비교부(322) 및 제4 감산부(324)는 도 7에 도시된 제90 단계를 수행하는 역할을 한다. 여기서, 제4 최대값 추출부(320)는 증가값 계산부(144)로부터 입력단자 IN8을 통해 입력한 증가값들( $R_2$ ,  $G_2$  및  $B_2$ )중 최대값을 추출하고, 추출한 최대값을 제4 색 성분의 값으로 결정하여 제4 비교부(322) 및 제4 감산부(324)로 각각 출력한다. 제4 비교부(322)는 제4 최대값 추출부(320)로부터 입력한 최대값이 제4 색 성분이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값( $k_2$ )인 제3 문턱값보다 큰가를 비교하고, 비교된 결과를 제3 제어 신호(C3)로서 제4 감산부(324)로 출력한다. 제4 감산부(324)는 제4 비교부(322)로부터 입력한 제3 제어 신호(C3)를 통해 제4 최대값 추출부(320)의 출력인 최대값이 제3 문턱값보다 크다고 인식되면, 제4 최대값 추출부(320)에서 출력되는 최대값으로부터  $k_2$ 를 감산하고, 감산된 결과를 제5 비교부(326)로 출력한다. 그러나, 제3 제어 신호(C3)를 통해 제4 최대값 추출부(320)의 출력인 최대값이 제3 문턱값보다 크지 않다고 인식되면, 제4 감산부(324)는 '0' 예를 들면  $k_2$ 로부터  $k_2$ 를 감산한 결과를 제5 비교부(326)로 출력한다.

제5 비교부(326)와 제4 바이패스부(330)는 제92 단계를 수행하는 역할을 한다. 여기서, 제5 비교부(326)는 제4 감산부(324)로부터 입력한 감산된 결과를 제4 색 성분이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값( $k_2$ )과 비교하고, 비교된 결과를 제4 제어 신호(C4)로서 제2 갱신부(328) 및 제4 바이패스부(330)로 각각 출력한다. 만일, 제4 감산부(324)에서 감산된 결과가  $k_2$ 보다 크다면, 제5 비교부(326)는 제2 갱신부(328)가 인에이블되도록 제4 제어 신호(C4)를 발생한다. 그러나, 제4 감산부(324)에서 감산된 결과가  $k_2$ 보다 크지 않다면, 제5 비교부(326)는 제4 바이패스부(330)가 인에이블되도록 제4 제어 신호(C4)를 발생시킨다. 제4 바이패스부(330)는 제5 비교부(326)로부터 입력한 제4 제어 신호(C4)에 응답하여 인에이블되어, 제4 감산부(324)로부터 입력한 감산된 결과를 바이패스시켜 출력단자 OUT10을 통해 출력 색 성분 계산부(148)로 제4 색 성분의 값으로서 출력한다.

제94 단계를 수행하기 위해, 제2 갱신부(328)는 제5 비교부(326)로부터 입력한 제4 제어 신호(C4)에 응답하여 인에이블되어, 제4 색 성분이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값( $k_2$ )으로 제4 색 성분의 값을 갱신하여 출력단자 OUT11을 통해 출력 색 성분 계산부(148)로 출력한다.

도 17은 도 9에 도시된 제4 색 성분 계산부(146)의 본 발명에 의한 바람직한 또 다른 실시예(146C)의 블록도로서, 제5 최대값 추출부(340), 제4 최소값 추출부(342), 제6 비교부(344), 제5 감산부(346), 제6 승산부(348), 제7 승산부(350), 최소값 설정부(352), 가산부(354), 제7 비교부(356), 제3 갱신부(358), 제4 계산부(360) 및 제5 바이패스부(362)로 구성된다.

도 17에 도시된 제4 색 성분값 계산부(146C)의 제5 최대값 추출부(340), 제4 최소값 추출부(342), 제6 비교부(344), 제5 감산부(346), 제6 승산부(348), 제7 승산부(350), 최소값 설정부(352), 가산부(354) 및 제4 계산부(360)은 도 7에 도시된 제90 단계를 수행하는 역할을 한다. 여기서, 제5 최대값 추출부(340)는 증가값 계산부(144)로부터 입력단자 IN9를 통해 입력한 증가값들( $R_2$ ,  $G_2$  및  $B_2$ )중 최대값을 추출하고, 추출된 최대값을 제6 비교부(344) 및 제5 감산부(346)로 출력한다. 제6 비교부(344)는 제5 최대값 추출부(340)로부터 입력된 최대값이 제4 색 성분이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값( $k_2$ )인 제3 문턱값보다 큰가를 비교하고, 비교된 결과를 제5 제어 신호(C5)로서 제5 감산부(346), 최소값 설정부(352) 및 가산부(354)로 각각 출력한다. 만일, 입력된 최대값이 제3 문턱값보다 클 경우, 제6 비교부(344)는 제5 감산부(346)를 인에이블시키도록 제5 제어 신호(C5)를 발생시킨다. 그러나, 입력된 최대값이 제3 문턱값보다 크지 않을 경우, 제6 비교부(344)는 최소값 설정부(352)를 인에이블시키도록 제5 제어 신호(C5)를 발생시킨다. 최소값 설정부(352)는 제5 제어 신호(C5)에 응답하여 인에이블되어, 제4 색 성분이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최소값( $k_2'$ ) 예를 들어 '0'을 가산부(354)로 출력한다. 제5 감산부(346)는 제6 비교부(344)로부터 입력한 제5 제어 신호(C5)에 응답하여 인에이블되어, 제5 최대값 추출부(340)로부터 입력한 최대값으로부터  $k_2$ 를 감산하고, 감산된 결과를 제6 승산부(348)로 출력한다. 제6 승산부(348)는 제5 감산부(346)로부터 입력한 감산된 결과와 계수( $a_2$ )를 승산하고, 승산된 결과를 가산부(354)로 출력한다. 한편, 제4 최소값 추출부(342)는 증가값 계산부(144)로부터 입력단자 IN9를 통해 입력한 증가값들( $R_2$ ,  $G_2$  및  $B_2$ )중 최소값을 추출하고, 추출한 최소값을 제7 승산부(350)로 출력한다. 제7 승산부(350)는 제4 최소값 추출부(342)로부터 입력한 추출된 최소값을 계수( $a_1$ )와 승산하고, 승산된 결과를 가산부(354)로 출력한다. 가산부(354)는 제6 승산부(348)로부터 출력되는 승산된 결과 및 최소값 설정부(352)로부터 출력되는 최소값중 하나와 제7 승산부(350)로부터 출력되는 승산된 결과를 가산하고, 가산된 결과를 제4 계산부(360)로 출력한다. 예컨대, 가산부(354)는 제5 제어 신호(C5)를 통해 제5 최대값 추출부(340)의 출력이 제3 문턱값보다 크다고 인식되면, 제6 승산부(348)에서 승산된 결과와 제7 승산부(350)에서 승산된 결과를 가산한다. 그러나, 제5 제어 신호(C5)를 통해 제5 최대값 추출부(340)의 출력이 제3 문턱값보다 크지 않다고 인식되면, 가산부(354)는 최소값 설정부(352)의 출력과 제7 승산부(350)의 출력을 가산한다.

본 발명에 의하면, 도 17에 도시된 제4 색 성분 계산부(146C)는 제6 및 제7 승산부들(348 및 350)을 마련하지 않을 수도 있다. 이 경우, 가산부(354)는 제5 감산부(346)로부터 출력되는 감산된 결과 및 최소값 설정부(352)로부터 출력되는 최소값중 하나와 제4 최소값 추출부(342)로부터 입력한 최소값을 가산하고, 가산된 결과를 제4 계산부(360)로 출력한다.

제4 계산부(360)는 가산부(354)로부터 출력되는 가산된 결과를 계수( $a_3$ )로 제산하고, 제산된 결과를 제7 비교부(356) 및 제5 바이패스부(362)로 각각 출력한다.

제7 비교부(356)와 제5 바이패스부(362)는 제92 단계를 수행하는 역할을 한다. 여기서, 제7 비교부(356)는 제4 계산부(360)로부터 입력한 제산된 결과를 제4 색 성분이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값( $k_2$ )인 제3 문턱값과 비교하고, 비교된 결과를 제6 제어 신호(C6)로서 제3 갱신부(358) 및 제5 바이패스부(362)로 출력한다. 만일, 제4 계산부(360)로부터 출력되는 제산된 결과가 제3 문턱값보다 크다면 제7 비교부(356)는 제3 갱신부(358)를 인에이블시키도록 제6 제어 신호(C6)를 발생한다. 그러나, 제4 계산부(360)로부터 출력되는 제산된 결과가 제3 문턱값보다 크지 않다면 제7 비교부(356)는 제5 바이패스부(362)를 인에이블시키도록 제6 제어 신호(C6)를 발생한다. 제5 바이패스부(362)는 제7 비교부(356)로부터 입력한 제6 제어 신호(C6)에 응답하여 인에이블되어, 제4 계산부(360)로부터 입력한 제산된 결과를 바이패스시켜 출력단자 OUT12를 통해 출력 색 성분 계산부(148)로 제4 색 성분의 값으로서 출력한다.

제94 단계를 수행하기 위해, 제3 갱신부(358)는 제7 비교부(356)로부터 입력한 제6 제어 신호(C6)에 응답하여 인에이블되어, 제4 색 성분이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값( $k_2$ )인 제3 문턱값으로 제4 색 성분의 값을 갱신하여 출력단자 OUT13을 통해 출력 색 성분 계산부(148)로 출력한다.

도 9에 도시된 출력 색 성분 계산부(148)는 제18 단계를 수행하기 위해, 입력 색 성분들( $R_0, G_0$  및  $B_0$ )의 밝기를 증가시킨 출력 색 성분들( $R_{out}, G_{out}$  및  $B_{out}$ )을 증가값 계산부(144)로부터 입력한 증가값들( $R_2, G_2$  및  $B_2$ )과 제4 색 성분값 계산부(146)로부터 입력한 제4 색 성분의 값( $W_{out}$ )으로부터 계산하고, 계산된 출력 색 성분들( $R_{out}, G_{out}$  및  $B_{out}$ )을 출력단자 OUT1을 통해 출력한다.

도 18은 도 9에 도시된 출력 색 성분 계산부(148)의 본 발명에 의한 바람직한 일 실시예(148A)의 블록도로서, 제6 감산부(390)로 구성된다.

도 18에 도시된 제6 감산부(390)는 입력단자 IN10을 통해 증가값 계산부(144)로부터 입력한 증가값들( $R_2, G_2$  및  $B_2$ )로부터 입력단자 IN11을 통해 제4 색 성분값 계산부(146)로부터 입력한 제4 색 성분의 값( $W_{out}$ )을 감산하고, 감산된 결과들을 출력 색 성분들( $R_{out}, G_{out}$  및  $B_{out}$ )로서 출력단자 OUT14를 통해 출력한다. 즉, 제6 감산부(390)는 수학적 식 12와 같이 출력 색 성분들( $R_{out}, G_{out}$  및  $B_{out}$ )을 계산하는 역할을 한다.

도 19는 도 9에 도시된 출력 색 성분 계산부(148)의 본 발명에 의한 다른 실시예(148B)의 블록도로서, 제8 승산부(400) 및 제7 감산부(402)로 구성된다.

도 19에 도시된 제8 승산부(400)는 도 8에 도시된 제110 단계를 수행하기 위해, 입력 색 성분들의 배합비들( $R_a, G_a$  및  $B_a$ )을 입력단자 IN12를 통해 제4 색 성분값 계산부(146)로부터 입력한 제4 색 성분의 값( $W_{out}$ )과 각각 승산하고, 승산된 결과들을 제7 감산부(402)로 출력한다. 제112 단계를 수행하기 위해, 제7 감산부(402)는 제8 승산부(400)에서 승산된 결과들을 입력단자 IN13을 통해 증가값 계산부(144)로부터 입력한 증가값들( $R_2, G_2$  및  $B_2$ )로부터 감산하고, 감산된 결과들을 출력 색 성분들( $R_{out}, G_{out}$  및  $B_{out}$ )로서 출력단자 OUT15를 통해 출력한다.

결국, 도 9에 도시된 본 발명에 의한 영상의 밝기 변경 장치는 입력단자 IN1을 통해 3가지의 입력 색 성분들( $R_0, G_0, B_0$ )을 입력하여, 출력단자 OUT1을 통해 4가지의 출력 색 성분들( $R_0, G_0, B_0, W_{out}$ )을 출력함을 알 수 있다.

## 발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 의한 영상의 밝기 변경 방법 및 장치는 입력 색 성분들의 밝기를 조정하는 밝기의 레벨 증가비들을 색역을 고려하여 입력 색 성분들에 따라 적응적으로 조절하였기 때문에, 입력 색 성분들의 클리핑(clipping)을 방지할 수 있고 제4 색 성분을 추가하여 출력 영상의 밝기를 증가시킬 때 순도의 감소 문제를 해결할 수 있어 결국, 입력 색 성분들과 동일한 색(Hue)과 순도(saturation)를 유지하면서 밝기만 증가시킨 출력 영상을 획득할 수 있도록 하며, 3가지의 입력 색 성분들을 4가지의 출력 색 성분들로 간단히 변환할 수도 있는 효과를 갖는다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

(a) 3가지의 입력 색 성분들의 밝기를 증가시킬 정도에 해당하는 레벨 증가비를 제4 색 성분이 포함된 색역에 따라 구하는 단계;



(b) 상기 레벨 증가비를 이용하여 상기 입력 색 성분들을 스케일링하고, 스케일링된 결과를 상기 입력 색 성분들의 증가값들로서 결정하는 단계;

(c) 상기 증가값들을 이용하여 상기 제4 색 성분의 값을 구하는 단계; 및

(d) 상기 입력 색 성분들의 밝기를 증가시킨 출력 색 성분들을 상기 제4 색 성분의 값과 상기 증가값들을 이용하여 구하는 단계를 구비하고, 상기 레벨 증가비는 제1 소정값 이하인 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 방법.

## 청구항 2.

제1 항에 있어서, 상기 영상의 밝기 변경 방법은

(e) 2가지 이상의 영역들로 이루어지는 색역에서 상기 입력 색 성분들인 제1, 제2 및 제3 색 성분들이 속하는 영역을 결정하고, 상기 (a) 단계로 진행하는 단계를 더 구비하고,

상기 (a) 단계는 상기 (e) 단계에서 결정된 영역에 따라 상기 레벨 증가비를 구하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 방법.

## 청구항 3.

제2 항에 있어서, 상기 (e) 및 상기 (a) 단계들은 광량 증가비를 이용하여 수행되고, 상기 광량 증가비는 사전에 가변 가능한 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 방법.

## 청구항 4.

제3 항에 있어서, 상기 (e) 단계는

상기 입력 색 성분들을 표현하는 입력 벡터를 상기 색역의 경계로 연장시킬 때 상기 경계와 만나는 교점들을 구하는 단계; 및

상기 교점의 좌표들중 적어도 하나가 제1 문턱값 보다 적은가를 판단하는 단계를 구비하고,

상기 교점들중 적어도 하나가 상기 제1 문턱값 보다 적으면 상기 입력 색 성분들은 고정되지 않은 제1 스케일링 공간에 속하고, 상기 교점들중 어느 것도 상기 제1 문턱값보다 적지 않으면 상기 입력 색 성분들은 고정된 제2 스케일링 공간에 속하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 방법.

## 청구항 5.

제4 항에 있어서, 상기 제1 문턱값은 상기 광량 증가비의 성분 광량 증가비들중 최대값 또는 최소값인 허용 광량 증가비에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 방법.

## 청구항 6.

제4 항에 있어서, 상기 (a) 단계는

(a1) 상기 교점의 좌표들중 적어도 하나가 제1 문턱값 보다 적은 것으로 판단되면, 상기 교점의 좌표들중 최소값과 상기 광량 증가비의 성분 광량 증가비들중 최대값 또는 최소값에 해당하는 허용 광량 증가비를 승산한 결과를 상기 교점의 좌표들 각각으로부터 감산하는 단계;

(a2) 상기 입력 색 성분들의 휘도 레벨들중 최대값을 상기 (a1) 단계에서 감산된 결과들중 최대값으로 제산하고, 제산된 결과를 상기 레벨 증가비로서 결정하며, 상기 (b) 단계로 진행하는 단계; 및

(a3) 상기 교점의 좌표들중 어느 것도 상기 제1 문턱값 보다 적지 않은 것으로 판단되면, 상기 제1 소정값을 상기 레벨 증가비로서 결정하고, 상기 (b) 단계로 진행하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 방법.

## 청구항 7.

제4 항에 있어서, 상기 제1 문턱값은 아래와 같이 결정되는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 방법.

$$\text{제1문턱값} = \frac{k_1}{1+K_2}$$

(여기서,  $K_3$  은 성분 광량 증가비들중 최대값 또는 최소값에 해당하는 허용 광량 증가비를 나타내고, 상기 광량 증가비는 각 색 성분에서의 상기 성분 광량 증가비들로 표현되고,  $k_1$  은 상기 입력 색 성분이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값을 나타낸다.)

#### 청구항 8.

제4 항에 있어서, 상기 교점( $R_3$ ,  $G_3$  및  $B_3$ )의 좌표들 각각은 아래와 같이 구해지는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 방법.

$$R_3 = \frac{k_1}{M_1} \times R_0, \quad G_3 = \frac{k_1}{M_1} \times G_0, \quad B_3 = \frac{k_1}{M_1} \times B_0$$

(여기서,  $R_0$ ,  $G_0$  및  $B_0$  는 상기 입력 색 성분들을 나타내고,  $M_1$  은 상기  $R_0$ , 상기  $G_0$  및 상기  $B_0$  중 최대값에 해당하고,  $k_1$  은 상기 입력 색 성분들이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값을 나타낸다.)

#### 청구항 9.

제3 항에 있어서, 상기 (e) 단계는

상기 입력 색 성분들중 최대값과 최소값을 추출하는 단계;

상기 최소값의 제1 소정값배를 상기 최대값으로부터 감산하는 단계; 및

상기 감산한 결과가 제2 문턱값 보다 크가를 판단하는 단계를 구비하고,

상기 감산한 결과가 상기 제2 문턱값 보다 크면 상기 입력 색 성분들은 고정되지 않은 제1 스케일링 공간에 속하고, 상기 감산한 결과가 상기 제2 문턱값 이하이면 상기 입력 색 성분들은 고정된 제2 스케일링 공간에 속하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 방법.

#### 청구항 10.

제9 항에 있어서, 상기 (a) 단계는

상기 감산한 결과가 제2 문턱값 보다 큰 것으로 판단되면, 상기 최소값과 상기 광량 증가비의 성분 광량 증가비들중 최대값 또는 최소값에 해당하는 허용 광량 증가비를 승산한 결과를 상기 최대값으로부터 감산한 결과와 상기 최대값간의 비율을 계산하고, 계산된 상기 비율을 상기 레벨 증가비로서 결정하고 상기 (b) 단계로 진행하는 단계;

상기 감산한 결과가 상기 제2 문턱값 이하인 것으로 판단되면, 제2 소정값을 상기 레벨 증가비로서 결정하고, 상기 (b) 단계로 진행하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 방법.

#### 청구항 11.

제3 항에 있어서, 상기 (b) 단계는

상기 (a) 단계후에, 상기 레벨 증가비와 상기 입력 색 성분들을 각각 승산하고, 승산된 결과들을 상기 증가값들로서 결정하고, 상기 (d) 단계로 진행하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 방법.

#### 청구항 12.

제3 항에 있어서, 상기 (c) 단계는

(c1) 상기 (b) 단계후에, 상기 증가값들중 일부값을 상기 제4 색 성분의 값으로서 결정하는 단계;

(c2) 상기 (c1) 단계에서 결정된 값이 제3 문턱값보다 크가를 판단하고, 상기 (c1) 단계에서 결정된 값이 상기 제3 문턱값 이하인 것으로 판단되면 상기 (a) 단계로 진행하는 단계; 및

(c3) 상기 (c1) 단계에서 결정된 값이 상기 제3 문턱값보다 큰 것으로 판단되면, 상기 제3 문턱값으로 상기 제4 색 성분의 값을 갱신하고, 상기 (d) 단계로 진행하는 단계를 구비하고,

상기 제3 문턱값은 상기 제4 색 성분이 가질 수 있는 상기 휘도 레벨의 최대값으로서, 상기 광량 증가비의 성분 광량 증가비들중 최대값 또는 최소값에 해당하는 허용 광량 증가비에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 방법.

**청구항 13.**

제12 항에 있어서, 상기 일부값은 상기 증가값들중 최소값에 해당하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 방법.

**청구항 14.**

제12 항에 있어서, 상기 일부값은 상기 증가값들중 최대값으로부터 상기 3가지의 입력 색 성분들이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값을 감산한 결과에 해당하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 방법.

**청구항 15.**

제12 항에 있어서, 상기 일부값은 상기 증가값들중 최대값으로부터 상기 3가지의 입력 색 성분들이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값을 감산한 결과와 상기 증가값들중 최소값을 이용하여 구해지는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 방법.

**청구항 16.**

제3 항에 있어서, 상기 (d) 단계는

상기 (c) 단계후에, 상기 증가값들로부터 상기 제4 색 성분의 값을 감산하고, 감산된 결과들을 상기 출력 색 성분들로서 결정하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 방법.

**청구항 17.**

제3 항에 있어서, 상기 (d) 단계는

(d1) 상기 (c) 단계후에, 제4 색 채널에서의 출력 광 세기를 상기 3가지 입력 색 성분들로 벡터 분해한 결과인 성분별 광 세기들간의 비율들로 만들어진 배합비들을 상기 제4 색 성분의 값에 성분별로 각각 승산하는 단계; 및

(d2) 상기 (d1) 단계에서 승산된 결과들을 상기 증가값들로부터 감산하고, 감산된 결과들을 상기 출력 색 성분들로서 결정하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 방법.

**청구항 18.**

제6 항에 있어서, 상기 제1 소정값은 상기 허용 광량 증가비에 1을 더한 값인 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 방법.

**청구항 19.**

제10 항에 있어서, 상기 제2 소정값은 상기 허용 광량 증가비에 1을 더한 값인 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 방법.

**청구항 20.**

외부로부터 입력한 입력 색 성분들의 밝기를 증가시킬 정도에 해당하는 레벨 증가비를 허용 광량비 및 상기 입력 색 성분들로부터 계산하는 증가비 계산부;

상기 입력 색 성분들을 상기 증가비 계산부로부터 입력한 상기 레벨 증가비에 상응하여 스케일링하고, 스케일링된 결과를 상기 입력 색 성분들의 증가값들로서 출력하는 증가값 계산부;

상기 증가값 계산부로부터 입력한 상기 증가값들로부터 제4 색 성분의 값을 계산하고, 계산된 상기 제4 색 성분의 값을 출력하는 제4 색 성분값 계산부; 및

상기 입력 색 성분들의 밝기를 증가시킨 출력 색 성분들을 상기 증가값들과 상기 제4 색 성분의 값으로부터 계산하고, 계산된 상기 출력 색 성분들을 출력하는 출력 색 성분 계산부를 구비하고, 상기 레벨 증가비는 제1 소정값 이하인 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 장치.

**청구항 21.**

제20 항에 있어서, 상기 영상의 밝기 변경 장치는

제4 색역에서 상기 외부로부터 입력한 3가지의 입력 색 성분들인 제1, 제2 및 제3 색 성분들이 속하는 영역을 결정하고, 결정된 결과를 제1 제어 신호로서 출력하는 영역 결정부를 더 구비하고,

상기 증가비 계산부는 상기 제1 제어 신호에 응답하여 상기 레벨 증가비를 구하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 장치.

#### 청구항 22.

제21 항에 있어서, 상기 영역 결정부는 상기 입력 색 성분에 속하는 영역을 상기 광량 증가비의 성분 광량 증가비들중 최대값 또는 최소값에 해당하는 허용 광량 증가비에 상응하여 결정하고, 상기 증가비 계산부는 상기 허용 광량 증가비에 상응하여 상기 레벨 증가비를 계산하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 장치.

#### 청구항 23.

제22 항에 있어서, 상기 영역 결정부는

상기 입력 색 성분들을 표현하는 벡터를 상기 색역의 경계로 연장시킬 때 상기 경계와 만나는 교점을 상기 입력 색 성분들로부터 계산하는 교점 계산부; 및

상기 교점 계산부로부터 입력한 상기 교점의 좌표들을 제1 문턱값과 비교하고, 비교된 결과를 상기 제1 제어 신호로서 출력하는 제1 비교부를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 장치.

#### 청구항 24.

제23 항에 있어서, 상기 교점 계산부는

상기 입력 색 성분들중 최대값을 추출하는 제1 최대값 추출부;

상기 입력 색 성분들의 휘도 레벨들중 최대값을 상기 제1 최대값 추출부로부터 입력한 상기 최대값으로 계산하는 제1 계산부;

상기 제1 계산부로부터 입력한 상기 계산된 결과에 상기 입력 색 성분들을 승산하고, 승산된 결과들을 상기 교점의 좌표들로서 출력하는 제1 승산부를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 장치.

#### 청구항 25.

제23 항에 있어서, 상기 증가비 계산부는

상기 제1 제어 신호에 응답하여, 상기 교점 계산부로부터 입력한 교점의 좌표들중 최소값을 추출하는 제1 최소값 추출부;

상기 제1 최소값 추출부로부터 입력한 상기 최소값을 상기 교점의 좌표들 각각으로부터 감산하고, 감산된 결과들을 출력하는 제1 감산부;

상기 제1 감산부로부터 입력한 상기 감산된 결과들중 최대값을 추출하는 제2 최대값 추출부;

상기 입력 색 성분들의 휘도 레벨들중 최대값을 상기 제2 최대값 추출부로부터 입력한 상기 최대값으로 계산하고, 계산된 결과를 상기 레벨 증가비로서 상기 증가비 계산부로 출력하는 제1 계산부; 및

상기 제1 제어 신호에 응답하여 제1 소정값을 상기 레벨 증가비로서 출력하는 제1 바이패스부를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 장치.

#### 청구항 26.

제25 항에 있어서, 상기 증가비 계산부는

상기 제1 최소값 추출부로부터 입력한 상기 최소값과 외부로부터 입력한 상기 허용 광량 증가비를 승산하고, 승산된 결과를 상기 제1 감산부로 출력하는 제2 승산부를 더 구비하고,

상기 제1 감산부는 상기 제2 승산부로부터 입력한 상기 승산된 결과를 상기 교점의 좌표들 각각으로부터 감산하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 장치.

#### 청구항 27.

제22 항에 있어서, 상기 영역 결정부는

상기 입력 색 성분들중 최대값을 추출하는 제3 최대값 추출부;

상기 입력 색 성분들중 최소값을 추출하는 제2 최소값 추출부;

상기 최소값과 제1 소정값을 승산하고, 승산된 결과를 출력하는 제3 승산부;

상기 제3 승산부로부터 입력한 상기 승산된 결과를 상기 제3 최대값 추출부로부터 입력한 상기 최대값으로부터 감산하고, 감산된 결과를 출력하는 제2 감산부; 및

상기 제2 감산부로부터 입력한 상기 감산한 결과와 제2 문턱값을 비교하고, 비교된 결과를 상기 제1 제어 신호로서 출력하는 제2 비교부를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 장치.

#### 청구항 28.

제27 항에 있어서, 상기 증가비 계산부는

상기 제1 제어 신호에 응답하여 상기 최대값으로부터 상기 최소값을 감산하고, 감산된 결과를 출력하는 제3 감산부;

상기 입력 색 성분들중에서 상기 최대값을 상기 제3 감산부에서 감산된 결과로 계산하고, 계산된 결과를 상기 레벨 증가비로서 출력하는 제3 계산부; 및

상기 제1 제어 신호에 응답하여, 제2 소정값을 상기 레벨 증가비로서 출력하는 제2 바이패스부를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 장치.

#### 청구항 29.

제28 항에 있어서, 상기 증가비 계산부는

상기 최소값에 상기 허용 광량 증가비를 승산하고, 승산된 결과를 상기 제3 감산부로 출력하는 제4 승산부를 더 구비하고,

상기 제3 감산부는 상기 제1 제어 신호에 응답하여 상기 최대값으로부터 상기 제4 승산부에서 승산된 결과를 감산하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 장치.

#### 청구항 30.

제22 항에 있어서, 상기 증가값 계산부는

상기 증가비 계산부로부터 입력한 상기 레벨 증가비와 상기 입력 색 성분들을 각각 승산하고, 승산된 결과들을 상기 증가값들로서 출력하는 제5 승산부를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 장치.

#### 청구항 31.

제22 항에 있어서, 상기 제4 색 성분값 계산부는

상기 증가값 계산부로부터 입력한 상기 증가값들중 최소값을 추출하고, 추출된 상기 최소값을 출력하는 제3 최소값 추출부;

상기 제3 최소값 추출부로부터 입력한 상기 최소값을 상기 제4 색 성분이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값과 비교하고, 비교된 결과를 제2 제어 신호로서 출력하는 제3 비교부;

상기 제2 제어 신호에 응답하여, 상기 제3 최소값 추출부로부터 입력한 상기 최소값을 상기 출력 색 성분 계산부로 상기 제4 색 성분의 값으로서 바이패스시키는 제3 바이패스부; 및

상기 제2 제어 신호에 응답하여, 상기 제4 색 성분의 값을 상기 제4 색 성분이 가질 수 있는 휘도 레벨의 상기 최대값으로 갱신하고, 갱신된 상기 제4 색 성분의 값을 상기 출력 색 성분 계산부로 출력하는 제1 갱신부를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 장치.

#### 청구항 32.

제22 항에 있어서, 상기 제4 색 성분값 계산부는

상기 증가값 계산부로부터 입력한 상기 증가값들중 최대값을 추출하고, 추출된 상기 최대값을 출력하는 제4 최대값 추출부;

상기 제4 최대값 추출부로부터 입력한 상기 최대값을 상기 제4 색 성분이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값과 비교하

고, 비교된 결과를 제3 제어 신호로서 출력하는 제4 비교부;

상기 제3 제어 신호에 응답하여, 상기 제4 최대값 추출부로부터 입력한 상기 최대값 또는 상기 제4 색 성분이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값으로부터 상기 제4 색 성분이 가질 수 있는 휘도 레벨의 상기 최대값을 감산하고, 감산된 결과를 출력하는 제4 감산부;

상기 제4 감산부로부터 입력한 상기 감산된 결과를 상기 제4 색 성분이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값과 비교하고, 비교된 결과를 제4 제어 신호로서 출력하는 제5 비교부;

상기 제5 비교부로부터 입력한 상기 제4 제어 신호에 응답하여, 상기 제4 감산부로부터 입력한 감산된 결과를 상기 제4 색 성분의 값으로서 바이패스시키는 제4 바이패스부; 및

상기 제5 비교부로부터 입력한 상기 제4 제어 신호에 응답하여, 상기 제4 색 성분의 값을 상기 제4 색 성분이 가질 수 있는 상기 휘도 레벨의 최대값으로 갱신하고, 갱신된 상기 제4 색 성분의 값을 상기 출력 색 성분 계산부로 출력하는 제2 갱신부를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 장치.

### 청구항 33.

제22 항에 있어서, 상기 제4 색 성분값 계산부는

상기 증가값 계산부로부터 입력한 상기 증가값들중 최대값을 추출하고, 추출된 상기 최대값을 출력하는 제5 최대값 추출부;

상기 제5 최대값 추출부로부터 입력한 상기 최대값을 상기 제4 색 성분이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값과 비교하고, 비교된 결과를 제5 제어 신호로서 출력하는 제6 비교부;

상기 제6 비교부로부터 입력한 상기 제5 제어 신호에 응답하여, 상기 제4 색 성분이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최소값을 출력하는 최소값 설정부;

상기 제6 비교부로부터 입력한 상기 제5 제어 신호에 응답하여, 상기 제5 최대값 추출부로부터 입력한 상기 추출된 최대값으로부터 상기 제4 색 성분이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값을 감산하고, 감산된 결과를 출력하는 제5 감산부;

상기 증가값 계산부로부터 입력한 상기 증가값들중 최소값을 추출하고, 추출된 상기 최소값을 출력하는 제4 최소값 추출부;

상기 제5 제어 신호에 응답하여, 상기 제5 감산부로부터 입력한 상기 감산된 결과 또는 상기 최소값 설정부로부터 출력되는 최소값과 상기 제4 최소값 추출부로부터 입력한 상기 최소값을 가산하는 가산부;

상기 가산부로부터 입력한 가산된 결과를 소정의 제1 계수로 제산하는 제4 제산부;

상기 제4 제산부로부터 입력한 상기 제산된 결과를 상기 제4 색 성분이 가질 수 있는 휘도 레벨의 최대값과 비교하고, 비교된 결과를 제6 제어 신호로서 출력하는 제7 비교부;

상기 제7 비교부로부터 입력한 상기 제6 제어 신호에 응답하여, 상기 제4 제산부로부터 입력한 제산된 결과를 바이패스시키는 제5 바이패스부; 및

상기 제7 비교부로부터 입력한 상기 제6 제어 신호에 응답하여, 상기 제4 색 성분의 값을 상기 제4 색 성분이 가질 수 있는 휘도 레벨의 상기 최대값으로 갱신하고, 갱신된 상기 제4 색 성분의 값을 상기 출력 색 성분 계산부로 출력하는 제3 갱신부를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 장치.

### 청구항 34.

제33 항에 있어서, 상기 제4 색 성분값 계산부는

상기 제5 감산부로부터 입력한 감산된 결과와 소정의 제2 계수를 승산하고, 승산된 결과를 상기 가산부로 출력하는 제6 승산부; 및

상기 제4 최소값 추출부로부터 입력한 상기 추출된 최소값에 소정의 제3 계수를 승산하고, 승산된 결과를 상기 가산부로 출력하는 제7 승산부를 더 구비하고,

상기 가산부는 상기 제5 제어 신호에 응답하여, 상기 제6 승산부로부터 입력한 승산된 결과 또는 상기 최소값 설정부로부터 입력한 상기 최소값과 상기 제7 승산부로부터 입력한 승산된 결과를 가산하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 장치.

### 청구항 35.

제22 항에 있어서, 상기 출력 색 성분 계산부는

상기 증가값들로부터 상기 제4 색 성분의 값을 감산하고, 감산된 결과들을 상기 출력 색 성분들로서 출력하는 제6 감산부를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 장치.

### 청구항 36.

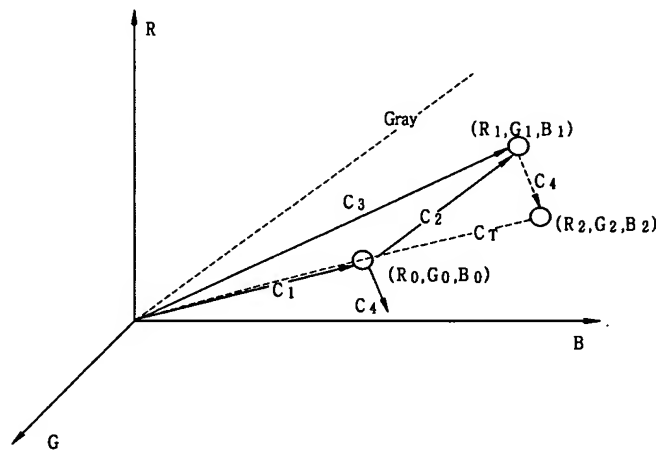
제22 항에 있어서, 상기 출력 색 성분 계산부는

상기 입력 색 성분들의 배합비들을 상기 제4 색 성분의 값과 각각 승산하고, 승산된 결과들을 출력하는 제8 승산부; 및

상기 제8 승산부에서 승산된 결과들을 상기 증가값들로부터 감산하고, 감산된 결과들을 상기 출력 색 성분들로서 출력하는 제7 감산부를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 변경 장치.

도면

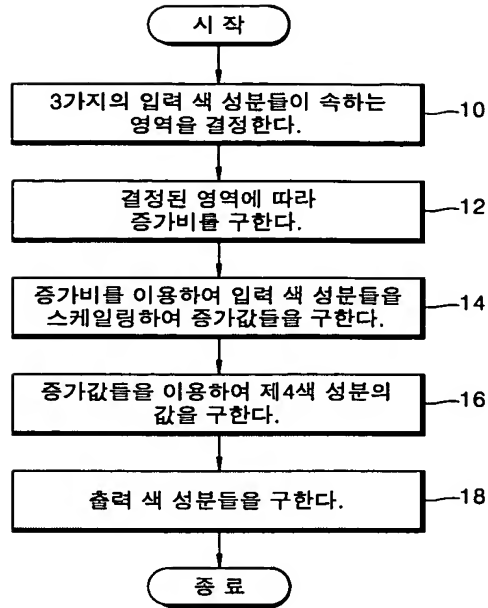
도면1



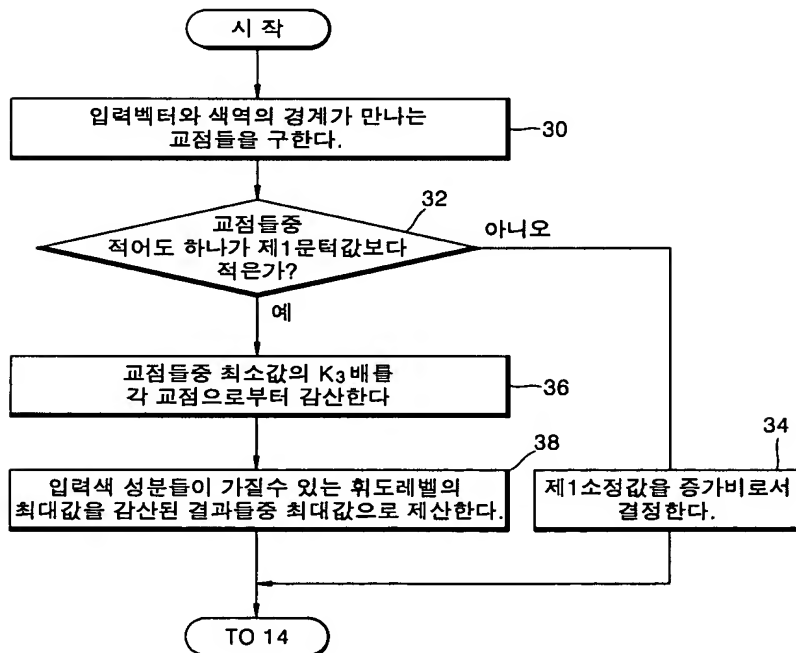




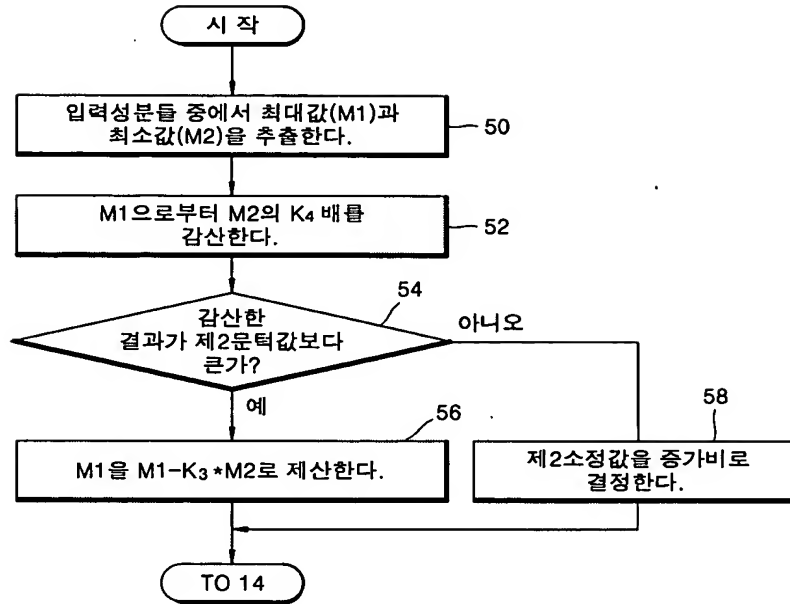
도면4



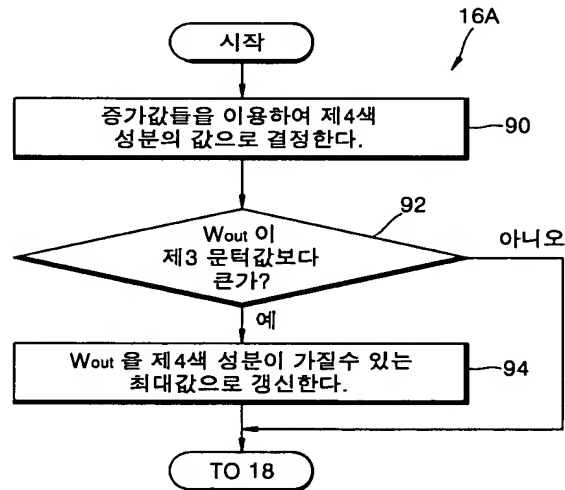
도면5



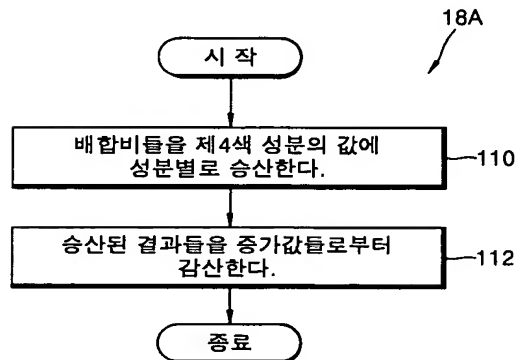
도면6

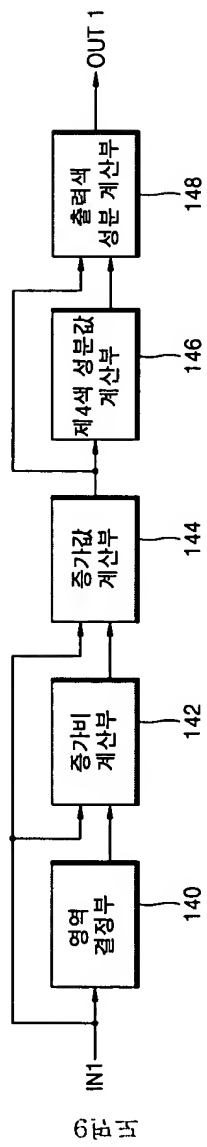


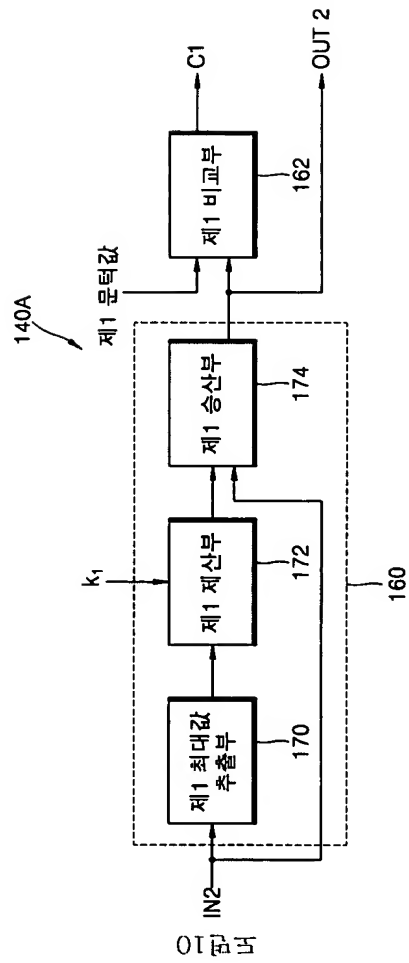
도면7



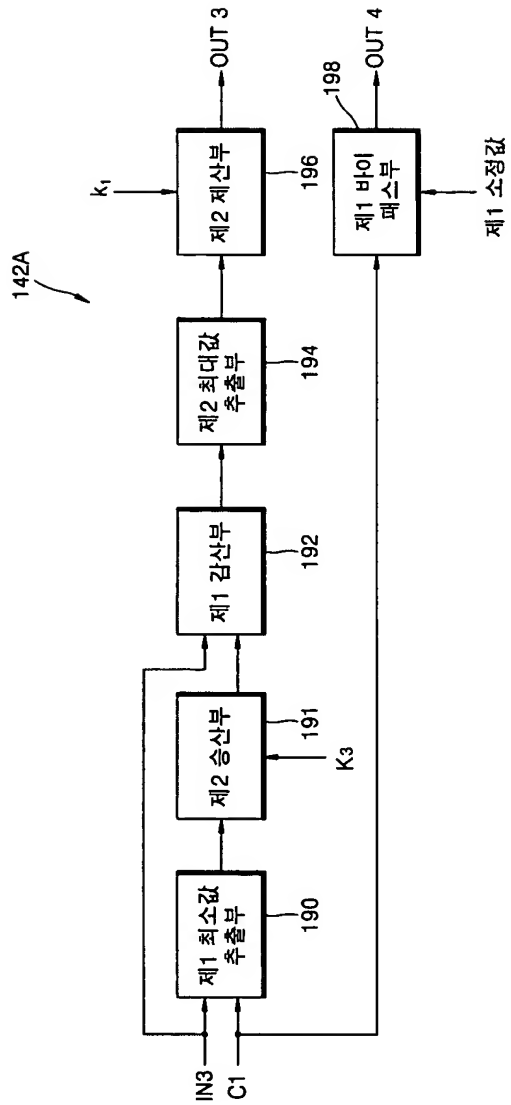
도면8



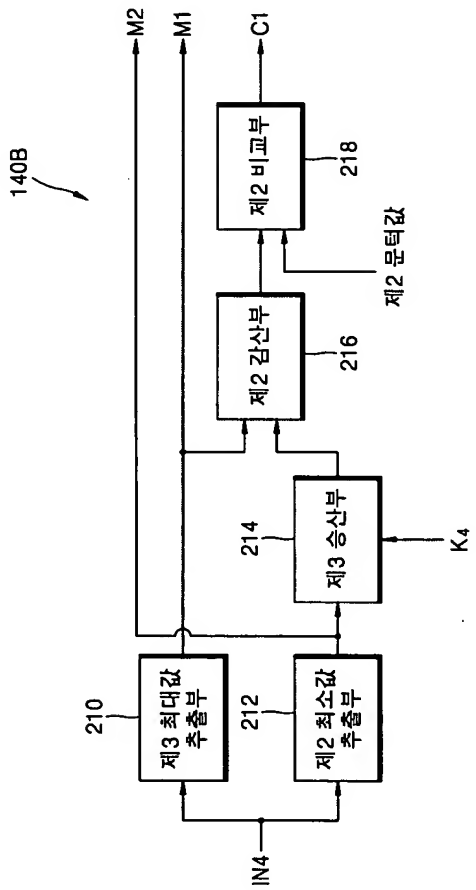




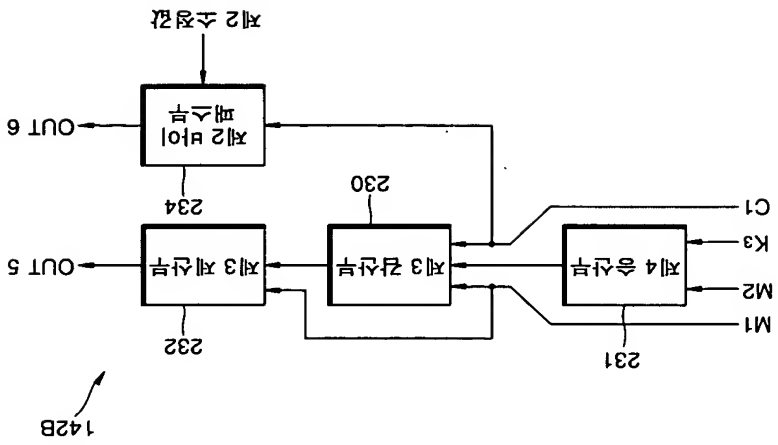
도면 11



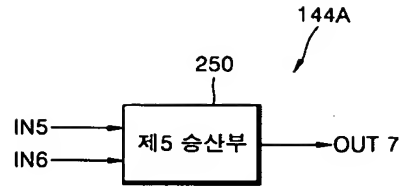
도면12



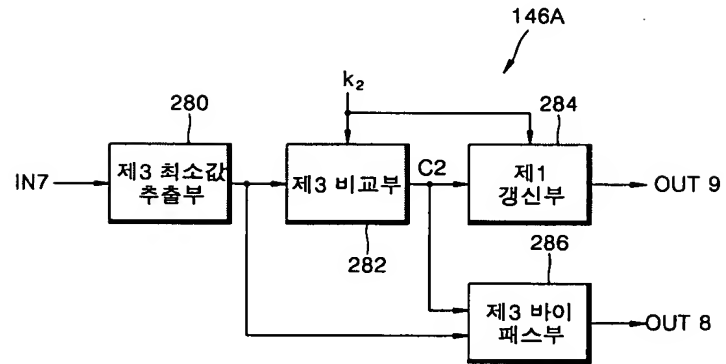
도면13



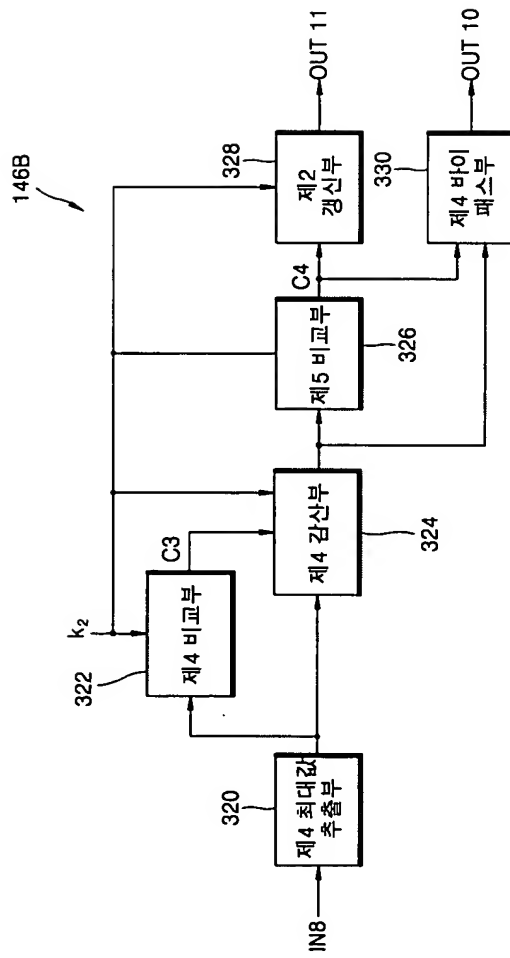
도면 14



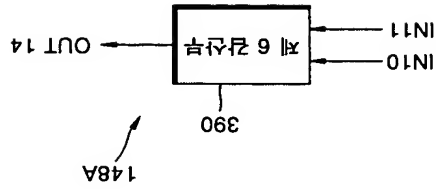
도면 15



도면 16







五廿八

도면19

